Beiträge

zur Kenntnis der

Podotrochilitis des Pferdes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

J. Neff,

Tierarzt von Appenzell.

Mit drei Tafeln.

ZÜRICH

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI

1903.

Beiträge

zur Kenntnis der

Podotrochilitis des Pferdes.

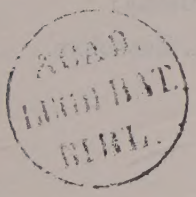
Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich



vorgelegt von

J. Neff,

Tierarzt von Appenzell.

Mit drei Tafeln.

ZÜRICH

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI

1903.

Von der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich auf Antrag des Herrn Professor J. Hirzel zum Druck genehmigt.

Zürich, den 23. August 1903.

Der Dekan:
Prof. Dr. E. Zschokke.

Dem Andenken meines lieben Vaters

gewidmet.

Einleitung.

Bei vielen Lahmheiten ist die Stellung einer genauen Diagnose mit mehr oder weniger Schwierigkeiten verbunden. Es ist namentlich die Ursache von Lahmheiten, der eigentliche Sitz oft äusserst schwierig herauszufinden, wenn ausser den verschiedenartigsten Funktionsstörungen wenig oder selbst gar keine Anhaltspunkte gegeben sind.

Unter die Zahl der oft schwer zu bestimmenden Lahmheiten gehört die chronische Fussrollenentzündung, eine Krankheit, die relativ häufig vorkommt und deren Therapie sehr oft im Stiche lässt. So verzeichnete z. B. die chirurgische Klinik am Tierspital Zürich im Jahre 1899 zehn Fälle dieser Krankheit, die im Spital selbst zur Behandlung gelangten und ebensoviele Fälle in der ambulatorischen Klinik. Die Spitalklinik der tierärztlichen Hochschule in Berlin wies vom Jahre 1885—1900 durchschnittlich per Jahr acht dort behandelte fussrollenkranke Pferde auf, ihre Poliklinik im gleichen Zeitraume durchschnittlich 25 an Podotrochilitis leidende Pferde.

Die Bezeichnung der Krankheit erfuhr im Laufe der Zeit verschiedene Umänderungen. Parcivall nannte sie arthrite navi-

culaire. Die Franzosen legten ihr später nach Loiset den Namen „synovite podosesamoidienne“ bei, während sie dieselbe heute als „maladie naviculaire“ bezeichnen. Auch die deutsche Bezeichnung erfuhr verschiedene Umänderungen. Sticker nannte die Krankheit „chronische Hufgelenksentzündung“ (Podarthrocace). Brauell legte ihr den im deutschen Sprachgebiet vorwiegend gebräuchlichen Namen „chronische Fussrollenentzündung“ bei, Podotrochilitis. Veraltet ist die Bezeichnung „Hufgelenkslähme“. Mehr im Vordergrund steht der Name „Strahlbeinlahmheit“.

Die Strahlbeinlahmheit kommt in zwei Formen vor, wie sich auch der Grossteil der Handbücher der Veterinärchirurgie ausdrückt: als *akute* eitrige und als aseptische oder *chronische* Fussrollenentzündung. Schon die Praxis weist darauf hin, dass dies zwei an und für sich getrennte Krankheiten sind, welche zwar die nämlichen Organe betreffen, aber in ihren Erscheinungen, ihrem Verhalten, den Ursachen und in ihrem Wesen sehr von einander abweichen. Erstere wird wohl ausschliesslich durch Nageltrittverletzung bedingt. Es wird Zweck der vorliegenden Arbeit sein, die verschiedenartigen Momente, die zur Entwicklung der *chronischen* Fussrollenentzündung führen, festzustellen. Bis anhin finden sich in der Literatur die pathologisch-anatomischen Veränderungen dieser Krankheit nur in solchen Fällen beschrieben, bei denen das Leiden speziell klinisch festgestellt worden war. Es wurde von niemand durch Sektionen näher nachgewiesen, inwieweit derartige Veränderungen auch bei gesunden, das heisst bei nicht hinkenden Pferden, vorkommen.

Zur Beurteilung und Verhütung einer Krankheit ist es vor allem notwendig, die Entstehungsart des Leidens genau

zu erforschen, die feineren Veränderungen, welche aus der Krankheit resultieren, zu kennen. Nicht so fanden die Untersuchungen hinsichtlich der Podotrochilitis statt. Es wurden einfach die bei prägnanten Fällen vorgefundenen Defekte am Strahlbein und an der Hufbeinbeugesehne ohne weiteres als die wesentlichen pathologischen Veränderungen angesehen. Dabei wurde ganz ausser acht gelassen, dass schon physiologisch bedeutende Differenzen zwischen den einzelnen Strahlbeinen bestehen, so dass die dem Leiden zugrunde liegenden Krankheitsprozesse nur durch zahlreiche eingehende und vergleichende Untersuchungen der Erkenntnis näher gebracht werden können.

Auf eine Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor Dr. Zschokke, unternahm ich den Versuch, über dieses Gebiet einige Klarheit zu schaffen. Ich spreche demselben für das rege Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, sowie für die freundliche Belehrung und bereitwillige Unterstützung den aufrichtigsten Dank aus.

Geschichtlicher Teil.

Nach *Gutenäcker* *) findet man bei Bridges, *Lafosse fils* und *von Sind* Andeutungen, welche auf die Kenntnis der Fussrollenentzündung schliessen lassen. Letzterer beschreibt in seinem Werke „Vollständiger Unterricht in den Wissenschaften eines Stallmeisters" vom Jahre 1775 diesbezügliche Veränderungen am Strahlbein folgendermassen:

„Dieses Knöchelchen (Strahlbein), das mit einem knorpeligen Wesen umgeben ist, wird obenher vom Kronbein und untenher vom kleinen Fuss gedrückt, und wenn das Pferd Gewalt braucht und Sprünge auf ungleichem Boden macht, so geschieht es, dass sich von diesen Knöchelchen der Knorpel loslöst und das Pferd lahm wird."

Weiter haben nach den Angaben *Gutenäckers Colemann* und *Turner* diese Krankheit eingehender beschrieben, ersterer unter dem Namen „coffin joint lameness", letzterer bezeichnete sie als „navicular disease or chronic lameness". Weitere Beiträge zur Kenntnis der Krankheit lieferten gleichfalls der Engländer *Parcivall,* dieselbe als „navicular-arthritis" bezeichnend; dann *Goodwin,* der ihre Ursache in einer Verminderung oder gänzlichen Vernichtung der Elastizität des Strahles angab; *Dick,* der ihren Ursprung auf eine Zerreissung der Sehnenfasern des Hufbeinbeugers zurückführte.

*) Nr. 16, pag. 295.

In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts verliessen sich die Autoren namentlich darauf, das sichere Feststellen der Krankheit zu erleichtern. So stützt besonders *Sticker* (45) die Diagnose der „chronischen Hufgelenksentzündung (Podarthrocace)“ hauptsächlich auf den negativen Befund der Untersuchung. Er sagt, dass jede ältere Reizung über dem Huf, sei sie in den Knochen, Knorpeln, Sehnen oder Bändern, Einfallen der Hufkapsel nach oben zuwege bringe, dass alle diese Übel mit sichtbarer Geschwulst einhergehen, während bei chronischer Hufgelenkentzündung das Einfallen der Krone zu konstatieren sei, ohne nachweisbare Ursache.

Richner (38) nennt als eines der untrüglichsten Symptome: stärkeres Hinken im Bergan- als im Bergabgehen.

Renner (37) liefert als erster Angaben über die wesentlichen pathologischen Veränderungen, die aus dieser Krankheit hervorgehen: Gruben und Löcher an der Oberfläche des Strahl- und Hufbeines; die Gruben seien mit einer Ausschwitzung angefüllt, durch welche die Natur auf eine Verwachsung des Strahlbeines mit der Beugesehne hinarbeite, was besonders bei ruhigem Verhalten leicht zustande komme. Er führt zugleich an, dass vor allem sehr kurz gefesselte Pferde von der Krankheit ergriffen werden und erklärt, die Krankheit komme namentlich zustande durch Höherstehen der Zehe als der Trachten.

Eine sehr eingehende Bearbeitung der Krankheit wurde von *Brauell* (7) geliefert. Er führt aus, dass einige Autoren behaupten, ihr Sitz sei auf der hinteren Fläche des Strahlbeines; andere dagegen glauben, dass die Krankheit ursprünglich von der vorderen Fläche der Hufbeinbeugesehne ausgehe, während Turner den Schleimbeutel der Fussrolle für den zuerst ergriffenen Teil halte, und zwar sei sein die vordere Fläche der

Sehne überziehender Teil am häufigsten der ursprüngliche Ausgangspunkt der Krankheit. Nach den Beobachtungen von Brauell geht die Krankheit weder stets vom Strahlbein, noch stets vom Schleimbeutel der Fussrolle aus, sondern es kann der eine Teil so gut wie der andere den ursprünglichen Krankheitsherd darstellen. Er fand den Schleimbeutel entzündet, wo das Strahlbein weder in frischem Zustande noch mazeriert etwas Krankhaftes erkennen liess, und anderseits beobachtete er Fälle, wo offenbar das Leiden vom Strahlbein ausgegangen war, was am häufigsten dann beobachtet wurde, wenn sich die Krankheit allmählich ausgebildet hatte, während der Schleimbeutel affiziert erschien, wenn sich die Krankheit rascher entwickelte. Der Rollenknorpel schien nach ihm in keinem Falle den Ausgangspunkt des Leidens abgegeben zu haben, sondern immer nur durch Mitleidenschaft verändert worden zu sein. Ebenso gehe das Leiden nie von der Sehne aus, sondern diese werde erst dann krankhaft verändert, wenn die sie überziehende Schleimbeutel-Portion schon längst ergriffen sei. Die Krankheit soll nach ihm eine geraume Zeit auf die Fussrolle beschränkt bleiben, nach sehr langer Dauer dann auch das Hufbein ergreifen, nie aber das Kronbein. Brauell war der Erste, welcher den von Sticker aufgebrachten Namen, „chronische Hufgelenkentzündung, Podarthrocace“ verlassend die Krankheit als Fussrollenentzündung bezeichnete, als Podotrochilitis. Die ersten Anfänge des Leidens beschreibt er folgendermassen: Entzündung des Schleimbeutels der Fussrolle für sich oder gleichzeitig mit dem Strahlbein. Die obere Wand des Schleimbeutels ist auf der inneren Fläche gerötet, zuweilen etwas aufgelockert. Jener Teil, der den Rollenknorpel und die vordere Fläche der Beugesehne überzieht, ist glanzlos, safran-

gelb gefärbt, hin und wieder auch aufgelockert und verdickt. Der Schleimbeutelinhalt erscheint gerötet. Bei Entzündung des Strahlbeins ist es sehr blutreich und rot, seine Gefässe, Zellen und Kanälchen sind erweitert; nach der Mazeration ist die Textur porös, der Knochen viel leichter und zuweilen etwas aufgetrieben. Bei weiteren Fortschritten der Krankheit komme es zu teilweiser Absorption des Rollenknorpels, besonders seitlich des Kammes des Strahlbeines und oft gleichzeitig zu stellenweiser Absorption der hinteren Fläche des Strahlbeines selbst. Brauell spricht den Gedanken aus, ob diese Absorption des Knorpels nicht etwa auf rein mechanische Weise zustande komme, ähnlich jener Absorption der Schädelknochen infolge des Druckes der Blase von Coennrus cerebralis und derjenigen der Nasenbeine, welche bei Pferden infolge des Nasenriemens der Halfter beobachtet wird. Er nahm die Absorption nur seitlich des Kammes wahr, also da, wo das Strahlbein auf den Strahlschenkeln aufliegt. An den gegenüberliegenden Sehnenpartien werden anfangs einige Fasern losgelöst, reissen an einer Stelle ab und rollen sich zurück. In diesem Stadium soll nach ihm hauptsächlich die Verwachsung zwischen Sehne und Strahlbein zustande kommen. In einzelnen Fällen schreite aber die Zerstörung der Sehne fort, dass es sogar zur Zerreissung derselben komme. Die Folgen der Entzündung des Strahlbeins äussern sich in jedem Falle als abnorme Reduktion der Knochenmasse, mit der hie und da in späteren Stadien abnorme Knochenproduktion an andern Stellen gepaart sei. Diese abnorme Reduktion der Knochen werde durch Caries bedingt.

Über die Dauer der Krankheit finden sich Angaben von *Matz* ([32]) und *Arnsberg* ([3]). Ersterer erwähnt einen Fall von

Fussrollenentzündung, der 4 Jahre anhielt, letzterer beschreibt einen Fall von 2½ Jahren Dauer, einen zweiten Fall, wo die Sektion im vierten Jahre nach Erscheinen der Krankheit ein etwas kleineres Strahlbein am kranken Fusse ergab, mit weisser hinterer Fläche neben mehreren harten, fest verknöcherten Punkten von der Grösse eines Binsenkornes.

Vatel (48) erwähnt schon im Jahre 1839 die Neurotomie als Radikalmittel gegen diese schwer zu heilende Krankheit.

Bis dahin glaubten die Autoren allgemein nur an das Vorkommen des Leidens an den Vordergliedmassen. *Stockfleth* (46) lässt auch der Ansicht Raum, dass das Übel an den Hinterfüssen vorkomme. Er spricht von einer eigentlichen Hufgelenkentzündung und einer Strahlbeinentzündung. Nach ihm sind an den pathologischen Veränderungen das Hufgelenk, das Strahlbein, der hinten auf diesem aufliegende Schleimbeutel und das Ende der tiefliegenden Beugesehne beteiligt. Diese Veränderungen sollen in vollständiger oder teilweiser Abstossung des Gelenkknorpels von den das Hufgelenk bildenden Knochen bestehen, verbunden mit Ablagerungen von Knochenneubildungen im Umfange des Gelenkes und Verwachsungen mit der Sehne. Er nennt als Hauptsymptom der Krankheit verstärktes Pulsieren der Schienbeinarterie.

Gerlach (15) war der erste, der die chronische Fussrollenentzündung vom Strahlbein allein ausgehen lässt. Er legt dar, wie die ersten Veränderungen anfangs als linsengrosse, trübe Punkte oder kleinere Flecken auf der glatten Fläche des Strahlbeines auftreten, die sich, wie mikroskopische Untersuchungen ergaben, als Verfettungsherde erweisen. Später entstehe an solchen Stellen ein Defekt, der anfänglich oberflächlich sei und später ein tiefergehendes Loch bilde; oft

entstünden sogar mehrere derartige Löcher, dass das Strahlbein ganz wurmstichig aussehe. Erst nach dem Eintreten des Strahlbeindefektes erkranke die gegenüberliegende Partie der Hufbeinbeugesehne, welche Erkrankung nach und nach in Zerfaserung bis zur gänzlichen Zerstörung der Sehne übergehe.

Ganz selbständige Gesichtspunkte entwickelte *Fambach* (10). Er vertritt die Ansicht, dass die Krankheit ihren Ursprung und hauptsächlichsten Sitz in der Hufbeinbeugesehne habe. Die Disposition dieser Sehne zur Erkrankung an der Stelle, wo sie über das Strahlbein umbiegt, leitet genannter Autor aus der starken Anspannung ab, welche die Hufbeinbeugesehne am Strahlbein durch die Belastung erfährt, sowie aus dem geringen Elastizitätsgrad, welcher die straff ausgespannten Sehnenfasern wegen der kurzen Entfernung des Belastungspunktes (Strahlbein) von der Ansatzstelle am Hufbein weniger geeignet macht zum Aushalten des Belastungsstosses, der nach den Ausführungen Fambachs gerade an dieser Stelle relativ ungeschwächt auf die Sehne übergeht. Er unterscheidet: eine akute Fussrollenentzündung, durch Dehnung entstanden, welche in einer Exsudation ins Interstitium der Sehne besteht und von dem gewöhnlichen Bilde einer Sehnenentzündung nicht abweicht. Dann die chronische Fussrollenentzündung, durch direkte Einreissung einzelner Sehnenfasern entstanden, ohne vorhergehende Entzündung bei heftiger Einwirkung der veranlassenden Ursachen. Selten erfolge bei letzterer eine Ausheilung, wohl aber im Anschluss die Zerreissung von Fasern, welche sich aufrollen und nekrotisieren: es entsteht eine Entzündung, welche sich bald auf die Umgebung ausbreitet und zu neuen Einreissungen führt, so dass schliesslich förmliche Defekte die Gleitfläche der Sehne rauh und uneben machen. Die durch

die Nekrose der eingerissenen Sehnenfasern und durch Zerfall der Entzündungsexsudate frei werdenden chemischen Zersetzungsprodukte, sowie die fortwährende Berührung und Reibung der aufgefaserten Sehne verursachen am Strahlbein sehr bald einen andauernden Reizzustand des Knorpelüberzuges. Dies führt zu Wucherung von Knorpelzellen an einzelnen der Reibung am meisten ausgesetzten Partien und schliesslich zu fettiger Metamorphose der gewucherten Zellen — also zu Erweichung der betreffenden Stelle, dass der Knochen blossgelegt wird und sich selbst entzündlich verändert.

Fambach (11) stellte bei einem Pferde, gestützt auf die Symptome: schnelles Entlasten des kranken Fusses, kurzer, zuckender Schritt, ausgesprochene Zehenfussung an einem Hinterfusse die Diagnose Podotrochilitis. Die 3/4 Jahre später ausgeführte Sektion ergab folgenden Befund: Totale Zerstörung der Gleitfläche des Strahlbeins bei teilweiser Verwachsung mit der aufgefaserten, durch Reibung und Entzündung dünn gewordenen Sehne mit den im Strahlbein sich befindenden krankhaften Vertiefungen. Das Strahlbein war förmlich zerfressen, diese veränderten Stellen an ihren Rändern schwarz, am Grunde dagegen hochrot gefärbt und ihr Hohlraum mit schwärzlicher, jaucheähnlicher Flüssigkeit angefüllt.

Schrader (41) führt einige ganz neue Ansichten über das Wesen dieser Krankheit aus. Vor allem spricht er ihr den Charakter eines speziellen Krankheitsprozesses ab, im Gegensatz zu einigen Autoren, welche sie als spezifische Art von Osteoporosis, Karies hinstellten. Das ungewohnte Bild ergebe sich aus der eigentümlichen Struktur dieser Sehnenrolle. In den ersten Anfängen der Krankheit fand er gelblich gerötete Schleimbeutel, gelbe Flecken auf der Oberfläche der Hufbein-

beugesehne und der Gleitfläche des Strahlbeines, ihre beiden Flächen glanzlos. Weiter führt er an: „In der Mitte des Strahlbeines finden wir eine mehr oder weniger grosse Vertiefung und in derselben den Knorpel in eine gallertartige, gelbliche Masse verwandelt, nach Entfernung derselben finden wir eine oberflächliche wunde Schicht der obersten Knochentafel zerstört. Der Knochen in dieser oberflächlichen Vertiefung ist etwas höher gerötet. Tritt in dieser Periode der Erkrankung Besserung ein, so finden wir selbst noch nach Jahresfrist und nachdem die Lahmheit längst verschwunden, die Vertiefung im Knochen; dieselbe, sowie die Sehne und den Schleimbeutel aber von normaler blasser Farbe, zuweilen auch dünne blasse Fasern in der Vertiefung angewachsen.“ In anderen Fällen, jedoch weit seltener traf er eine zerfaserte Sehnenfläche an, während das Strahlbein keine Zerstörungen aufwies, sondern auf der Gleitfläche mit zahlreichen kleinen Exostosen übersät war. Merkwürdigerweise nennt er Sehnenklapp als häufige Komplikation.

Auch *Richner* ([38 u. 39]) übermittelt uns die Beschreibung eines Falles von Hufgelenklahmheit. Die Hauptveränderung am Strahlbein beschreibt er als zirka 2—3 Linien haltende, rundliche, gerötete Flecken in der Mitte des Strahlbeins, mit Rötungen der Sehne korrespondierend. Auf diesem Fleck waren zwei kleine, rauhe Vertiefungen zu konstatieren, die sich als vom Knorpel entblösste Stellen erwiesen. Die Sehne war ungewöhnlich hell gerötet und zwar durch und durch.

Eigene Ansichten vertritt *Bouley* ([4]). Zur Hauptsache mit den früheren Autoren übereinstimmend, die Krankheit als trockene Ulzeration des Strahlbeins darzustellen, mit Entzündung der unteren Ausbreitung der Hufbeinbeugesehne und des

unter dem Strahlbein gelegenen Schleimbeutels, sind ihm verschiedene von späteren Autoren wieder ausser acht gelassene Abweichungen von anderen Schleimbeutelentzündungen auffallend. Es ist dies vor allem das Verhalten der Synoviaproduktion, die anstatt, wie bei entzündlichen Veränderungen anderer synovialer Gebilde eine Steigerung zu erfahren, komplett sistiert wird; im weiteren das auffallende Moment, dass auch bei den fortgeschrittensten Fällen niemals Eiterbildung anzutreffen ist. Es frägt sich: „Handelt es sich hierbei überhaupt um einen entzündlichen Vorgang?“ Die tieferen Vorgänge der fortschreitenden Veränderungen beschreibt er ähnlich, wie in neuerer Zeit sein Landsmann Magnin, jedoch immer darauf hinweisend, wie die Vorgänge sehr für eine Ernährungsstörung im Strahlbeinapparat sprechen, besonders die Gewichtsverminderung des Strahlbeins und die Verdünnung des Knorpels in seiner ganzen Ausdehnung.

Magnin ([27–30]) gibt in den einleitenden Worten zu seinen Befunden bei zwölf an Podotrochilitis leidenden Pferden der Ansicht Raum, wie alle zum Strahlbeinapparat gehörenden Teile Ausgangspunkt der Krankheit sein können. Nach ihm soll im Grossteil der Fälle das Strahlbein zunächst erkranken, und zwar in Form einer rarefizierenden Knochenentzündung. Er erwähnt, wie das Strahlbein selbst oft in überraschender Weise verändert ist, während die korrespondierenden benachbarten Organe noch fast intakt sind. Das Zustandekommen der Veränderungen erklärt er sich folgenderweise: Hat die rarefizierende Knochenentzündung die oberflächlichsten Schichten des kompakten Überzuges der unteren Fläche (Sehnenfläche) erreicht, so zieht sie den Knorpel in Mitleidenschaft infolge des Kontaktes mit dem Überzug, durch Reibung an der rauhen

Knochenfläche wird der Schleimbeutel zerstört, worauf dann Erkrankung der Sehne rasch nachfolgt.

Die Veränderungen am Strahlbein selbst, sowie der korrespondierenden Organe, sind nach ihm ganz verschiedenartig, je nach Dauer der Krankheit. Zu Beginn derselben stellenweise Gelbfärbung des Knorpels, dann vollständiger Schwund desselben an solchen Stellen, immer rechts und links von der sagittalen Erhabenheit der Gleitfläche. Der verfärbte Knorpel kann auch mit kleinen rauhen Punkten besetzt sein, der Knochen bis gegen die obere Fläche die Merkmale einer Ostitis zeigen. Die Sehne ist dabei den rauhen Stellen gegenüber millimetertief aufgefasert. In andern Fällen ist der Schleimbeutel gerötet, injiziert, auch stark verdickt, angefüllt mit einer geringen Menge getrübter Synovia, von gelbroter Farbe, zudem kleine gelbliche Flocken enthaltend. Hierbei schwindet der Knorpel meist gänzlich, an seine Stelle tritt eine Art wenig konsistenten Überzuges. Der Knochen zeigt in seinem Innern kleine Höhlungen bis zu Haselnussgrösse, ausgefüllt mit derbem Gewebe. Diese Höhlen können auch so oberflächlich gelegen sein, dass sie auch der Gleitfläche des Strahlbeins offen stehen. Querschnitte weisen eine dunkelrote Färbung auf. Die weitere Knochenoberfläche ist dabei ohne irgendwelche Wucherung oder rauhe Beschaffenheit.

Bei anderen Pferden mit über dreijähriger Krankheitsdauer enthält die bursa podotrochlearis nicht einen Tropfen Synovia (1898), dabei ist die Sehne total mazeriert, die Gleitfläche des Strahlbeins bedeckt mit kleinen knöchernen Höckerchen, von Senfkorn- bis klein Stecknadelkopfgrösse. In andern ähnlichen Fällen kann die Sehne bis auf einen Viertel ihrer

ursprünglichen Dicke reduziert sein, durchscheinend, völlig zerhackt, ganz unkenntlich gemacht.

Die auch von Schrader erwähnten kleinen Exostosen, bezeichnet er als das Endresultat einer zeitweisen produktiven Knochenentzündung, die einsetzt im Moment, wo die Entzündung die oberflächlichsten Partien der innern Strahlbeinfläche ergriffen hat. Als Resultat des Kampfes des Organismus gegen den Einfall der ursprünglichen Schädigung sollen sie nach Magnin den Zweck haben, sich ihrer Ausbreitung entgegenzusetzen, also eine Ostitis condensans im Gegensatz zur Ostitis rarefaciens darstellen. Er frägt sich, ob wohl die ursprüngliche Schädigung nicht rheumatischer Art sein könnte. Diesen Verdacht glaubt er bekräftigt durch die tückische Art des ersten Auftretens, besonders das plötzliche Erscheinen der Krankheit am häufigsten in einem Alter der Tiere, wo sie gar nicht in voller Tätigkeit sind, und im weitern, weil die Krankheit abwechselnd bald im einen Huf, bald im andern durch stärkeres Hinken sich zeigt, dies alles ohne nachweisbare Ursache.

Nach *Zschokke* ([50]) handelt es sich um örtliche Atrophie des Gewebes infolge Entkalkung des Knochens, zumal die hintere Gleitfläche des Strahlbeins nicht aus eigentlichem Knochengewebe besteht, sondern aus ossifiziertem Bindegewebe. Er erklärt, wie an mikroskopischen Schnitten der direkte Anschluss des fibrillären Bindegewebes der usurierten Stellen, die scharf sich abgrenzende Entkalkung leicht zu erkennen ist. Die oft beschriebenen Einsenkungen erklärt er sich durch Zusammenrücken der entkalkten Gewebselemente. Den von Brauell, Bouley ausgesprochenen Verdacht einer Ernährungsstörung als ursächliches Moment führt er weiter aus, indem er zu anhaltende Belastung als solches bezeichnet, die Zirku-

lationsstörungen von Blut und Lymphe und damit auch gestörte Ernährung des Gewebes bedingt. Eventuell sollen auch Altersveränderungen im Spiele sein. In andern Fällen mögen nach ihm auch chronische Entzündungen die nutritive Energie der Zellen schwächen.

Eine grosse Anzahl von Autoren übermittelt einzelne Sektionsergebnisse oder lässt sich in den Streit der Entstehungsfrage dieser, wie Bouley sagt, nach der Ursache dunkeln, einen geheimnisvollen Verlauf nehmenden und nach ihrer Natur unbekannten Krankheit, ein. Alle sind einig, dass es sich um einen Entzündungsprozess des Strahlbeinapparates handelt, der Streit dreht sich nur darum: geht dieser vom Strahlbein, von der Sehne oder vom Schleimbeutel aus. Turner, Percival, Diekerhoff (9) beschuldigen als Ausgangspunkt die Bursa; Anker (1), Schrader (41) und Gerlach (15) die Gleitfläche des Strahlbeins; Dick, Fambach (10), Fröhner (12) und Siedamgrotzki (44) die Sehne; Williams hält das Balkengewebe des Strahlbeins für den zuerst affizierten Teil. Nach Brauell (7) und Möller (34) kann der Prozess von jedem der drei Organe zuerst ausgehen. Gutenäcker (16) hält den Schleimbeutel und die Sehne zugleich für den Ausgangspunkt der Krankheit. Die von Anker (1), Richner (38), (39), Fambach (11), Hofmann (18), Fröhner (12), Möller (34), Cadiot, Bournay und Sandrail (6), Siedamgrotzky (44) redigierten Lehrbücher stimmen in der Beschreibung der pathologischen Anatomie mit kleinen Abweichungen mit den von Gutenäcker sehr ausführlich angeführten Resultaten überein. Die Abweichungen mögen davon herrühren, dass die verschiedenen Autoren sehr verschiedengradig fortgeschrittene Fälle zu beurteilen hatten. Gutenäcker macht folgende Angaben: Zu Beginn des Leidens besteht schwache Injektion des den Schleimbeutel umgebenden Bindegewebes;

dieser ist hin und wieder mit geröteter, abnorm dünnflüssiger Synovia angefüllt. An der hinteren Wand des Schleimbeutels treten kleine, glanzlose Stellen auf, die bald in einen Defekt übergehen, zur Einreissung einzelner, oberflächlich gelagerter Sehnenbündel führen, in späteren Stadien ist die Sehne in einer Breite von 1 *cm* und darüber eingerissen und aufgefasert, mit der Zeit schreitet die Zerstörung der Sehne weiter, dass sie dünn und durchsichtig wird. Zu Beginn des Leidens soll nach Gutenäcker, die Gleitfläche des Strahlbeins ohne pathologische Veränderungen sein. Im weiteren Verlaufe tritt Gelbfärbung derjenigen Partien auf, die mit kranken Sehnenteilen korrespondieren. Am Faserknorpel erscheinen dann kleinere Vertiefungen; diese inselförmigen, usurierten Stellen nehmen zu, dass der rötlich gefärbte Knochen durchschimmert. Im weiteren Verlaufe sprossen an den usurierten Stellen kleine Granulationen hervor, die zur weiteren Zerstörung des Knochens und Knorpels mitwirken, dann aber auch zu Verwachsungen mit der Sehne führen. Die rarefizierende Ostitis schreitet weiter, so dass im Knochen grössere und kleinere Löcher entstehen, oft von kreisrunder Form, als seien sie ausgestanzt worden. In seltenen Fällen sind an der Gleitfläche hirsekorngrosse Erhabenheiten zu treffen. Bei längerem Bestehen entwickeln sich an den Rändern des Strahlbeins wulstförmige Osteophyten.

Material und Untersuchungsmethode.

Zur Beschaffung des eigentlichen anatomischen Materials war ich ausschliesslich auf eine stadtzürcherische Pferdeschlächterei angewiesen, mit Ausnahme einiger Pferde, die im hiesigen Tierspital zur Obduktion gelangten. Zur Vervollständigung der Resultate wurden dann nachträglich im Zentral-Remontendepot Bern sieben umgestandene Remonten kontrolliert.

Die Pferde wurden zum Grossteil im Leben untersucht; sofort oder nur ganz kurze Zeit nach der Schlachtung wurden die Strahlbeine entnommen und zwar in allen Fällen sowohl jene der Vorder- wie der Hinterfüsse.

Die Entnahme der Strahlbeine geschah in folgender Weise: Um etwaigen Gelenkseröffnungen vorzubeugen, wurden vom Schlächter die Gliedmassen von den Schienbeinen an abwärts intakt gelassen. Nach selbst vorgenommener Entfernung der Haut kam die Sehnenscheide des Hufbeinbeugers unter der Ansatzstelle des letzteren am Fesselgelenk zur Eröffnung; diese wurde abgetrennt bis zu ihrer Anheftung am distalen Ende des Fesselbeins. Hierauf wurde die Strecke von dieser Ansatzstelle bis zum Beginne des Hufgelenkes sorgfältig durchschnitten, um den Füllungsgrad der Gelenke beobachten zu können. Nach der nun folgenden Durchschneidung der Strahlbein-Fesselbeinbänder liess sich der Fuss leicht nach vornen umbiegen

und so ohne Berührung des Strahlbeines das Kapselband des Hufgelenkes lösen zur gänzlichen Entfernung des Fusses. Um das sehr schwer zugängliche Strahlbein-Hufbeinband, sowie die Anheftung des Hufbeinbeugers am Hufbein selbst durchschneiden zu können, wurde das Strahlpolster vollständig entfernt, was leicht geschah. Nur bei starken und voluminösen Hufknorpelverknöcherungen ergaben sich Schwierigkeiten. Auf diese Weise liess sich das Strahlbein, das noch überall in intakter Verbindung stand, mit dem Hufbeinbeuger nach hinten und unten pressen. Die Durchschneidung der Strahlbein-Hufknorpelbänder bot nur selten Schwierigkeiten. War dies geschehen, so gelang die Durchschneidung des Strahlbein-Hufbeinbandes für sich nun mit einem sehr spitzen Messer mit schmaler Klinge. Das Strahlbein liess sich dann ohne Mühe nach hinten umbiegen, so dass ohne bei kompletten Verwachsungen von Sehne und Strahlbein die Bursa podotrochlearis leicht zu übersehen war und auch auf ihren Inhalt mühelos geprüft werden konnte. Nachher war dann auch die Hufbeinbeugesehne leicht an ihrer Insertionsstelle am Hufbein zu lösen.

Es wurden auf die Weise insgesamt 100 Pferde untersucht, so dass sich also nachstehende Beobachtungen auf 400 Strahlbeine erstreckten. Diese hundert Pferde verteilen sich auf folgende Altersstufen: 1—5 Jahre 7 Pferde, 6—11 Jahre 13 Pferde, 12—15 Jahre 26 Pferde, 16—X Jahre 54 Pferde. (Die erwähnten 7 Remonten sind nicht inbegriffen.)

Den verschiedenen Zuchtrichtungen nach ergibt sich folgende Zusammenstellung: edle Pferde (Norddeutsche, Irländer) 30 Stück, verbesserte Pferde 14, gemeine Arbeitspferde 56.

Normale Verhältnisse.

Mit Rücksicht auf die in der Einleitung gemachten Bemerkungen über physiologisches Variieren der Strahlbeine, dürften einige anatomische Notizen tatsächlich am Platze sein.

Bevor zu den Befunden übergegangen wird, erwähne ich, was in den anatomischen Werken überhaupt vom Strahlbein gesagt wird.

Tögl ([47]) in Wien berichtet schon im Jahre 1791 kurz folgendes: „Das schiffelförmige Bein liegt rückwärts zwischen beiden Seitenästen des Hufbeins, hat die Gestalt eines Weberschiffchens und dient zur Vergrösserung der Gelenkhöhle und zur Verstärkung des Gelenkes. Es besitzt zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden. Die obere Fläche ist mit einem Gelenkknorpel überzogen. Es ist durch eine leichte Anhöhe in zwei Gruppen geteilt, die mit dem Gelenk am Hufbein übereinstimmen. Die untere Fläche ist mit einem bandartigen Knorpel bedeckt und durch eine Erhebung in zwei gleiche Plane geteilt, über welche die Sehne des Hufbeinbeugers gleitet. Der vordere Rand zeigt oberhalb eine fast dreieckige Fläche, auf die eine kleine Furche folgt, die mit verschiedenen kleinen Löchelchen versehen und zur Aufnahme von Bändern bestimmt ist, die das

Strahlbein mit dem Hufbein vereinigen. Eine ähnliche aber seichtere Grube ist am hintern Rande. Verschiedene kleine Löchelchen öffnen sich darin, die Gefässe in das Wesen des Knochens einlassen. Die Ende des schiffelförmigen Beins sind stumpf gespitzt und nach rückwärts geneigt, beim Fohlen ganz knorpelig und mit den Knorpeln des Hufbeins verbunden."

Mit diesen Angaben stimmen *Bourgelat* ([5]), *Leyh* ([24]), *Frank-Martin* ([31]), *Ellenberger-Baum* unter Abänderung einiger Benennungen vollständig überein.

Um dem Ganzen eine bessere Übersicht zu verleihen, unterscheidet man am Strahlbein wohl am zweckmässigsten, — entgegen dem Vorgehen der Anatomen — vier Flächen und zwar eine obere und untere, vordere und hintere, wovon unter vorderer Fläche die mit dem Hufbein artikulierende verstanden sein soll.

Vordere Fläche. Diese Fläche hat entsprechend der ihr gegenüberliegenden Hufbeinfläche die ungefähre Gestalt eines gleichschenkligen Dreieckes. Das Aussehen der Form dieser Fläche ist aber an und für sich ein sehr variables je nach dem Alter des Pferdes. Bei jungen Pferden reicht nämlich die Knorpelschicht an der ganzen vordern Fläche bis hart an das Strahlbein-Hufbeinband. Mit dem Fortschreiten der Arbeitstätigkeit ändert sich dies sehr. Wir sehen bei zirka vierjährigen Pferden, also beim Beginn ausgiebigerer Arbeit oberhalb des genannten Bandes in der ganzen Breitenausdehnung einen bläulichen Streifen auftreten, dessen Färbung rasch nach oben in der Knorpelschicht verläuft. Mit zunehmendem Alter erscheint an Stelle dieser Farbveränderung ein eigentlicher Knorpelschwund, und zwar schwindet dieses Gewebe gänzlich, so dass der Grund der entstandenen Rinne von entblösstem Knochen gebildet ist, der

so schwach rötliche Färbung zeigt. Bevor jedoch dieser Befund zu konstatieren ist, geht obige Blaufärbung nochmals ins Weisse über, es ist aber dies nicht das glatte glänzende Weiss des hyalinen Knorpels, sondern mehr ein milchiges Matt, das entsteht, weil der Knorpel einer weisslichen, feinfaserigen, zarten Masse Platz gemacht hat. Mit dem sechsten, siebenten Jahr ist der Schwund weiter geschritten, so dass der Knorpel in einem Längszug von 3—4 *mm* Ausdehnung gänzlich fehlt. Die Abgrenzung ist eine sehr scharfe, der Knorpel nimmt vorweg auf eine Distanz von 2 *mm* eine bläuliche Färbung an, die unter der schon entblössten Stelle wie abgeschnitten ist. In einigen Fällen scheint der Knorpel ganz überhängend zu sein, was beweist, dass er zuerst vom Knochen aus schwindet, während die oberflächlichste Schicht noch bestehen bleibt. Inzwischen hat sich auch der Grund dieser Furche verändert, indem nämlich in Zwischenräumen von 3 zu 3 *mm* weitere Eingriffe am Knochen selbst zustande kommen. Es entwickeln sich da näpfchenartige Grübchen, im weiteren Verlauf bleiben zirka 2 *mm* starke Knochensäulchen bestehen, die zwei ebenso breite Knochengänge begrenzen. Der Hintergrund dieser Gänge weist immer einen Belag auf, der aus einer dünnen Schicht feinfaseriger, zarter, rötlich weisser Masse besteht. Mit dem Weiterschreiten des Knorpelschwundes in der Richtung nach oben und nach den Seiten wird auch das Strahlbein-Hufbeinband bedeutend verdünnt. Bei jungen Pferden weist dieses Band durchwegs eine Stärke von 4 *mm* auf. Es beginnt dann aber bald zu schwinden, immer in der Mittelpartie am stärksten bleibend. In einem Fall war in dieser Hinsicht ein sehr interessanter Befund zu konstatieren. Bei einem zwölfjährigen Doppelpony mit sehr engen Vorderhufen war nämlich die Verdünnung des Strahlbein-Hufbeinbandes so weit fort-

geschritten, dass schliesslich das Band auf eine Strecke von einem *cm* gänzlich verschwunden war, so dass das Hufgelenk mit der bursa podotrochlearis in direkter Verbindung stand. Angrenzend an diese Öffnung hatten die andern Bandpartien auf eine Ausdehnung von 8 *mm* nur gut Papierstärke, von wo sie dann in die gewöhnliche Banddicke von 2—3 *mm* übergingen. Das Pferd lahmte nicht im geringsten. Tafel I, Fig. 7—12.

Im übrigen ist zu bemerken, dass diese Knorpelusur bei allen 400 Strahlbeinen zu konstatieren war, ohne dass Stellung, Gang und Gebrauchsart irgendwelchen Unterschied bedingten. Mit einem gewissen Alter, d. h. bei zwanzig, fünfundzwanzig Jahren erreichte diese Knorpel- und Knochenusur sogar beidseitig der höchsten Stelle den vorderen Rand der oberen Fläche. In einzelnen Fällen waren die ausgefressenen Gänge recht tief, sie konnten sogar bis zu 8 *mm* ins Innere des Strahlbeins reichen. Mit dem zunehmenden Alter werden die Kanäle nicht nur tiefer, sondern an ihren Ursprungsstellen werden auch die sie trennenden Säulenreihen successive von vorne abgetragen, so dass da ein grösserer freier Raum entsteht. Tafel I, Fig. 10. Die vollkommen auf die dreieckige Gelenkfläche des Hufbeins korrespondierende Gelenksfacette bleibt in allen Fällen erhalten, soweit sie dem Druck, der gleitenden Reibung von seiten des Hufbeins ausgesetzt ist.

Eine Abweichung in der Form dieser Fläche herrscht je nachdem das Pferd flachhufig ist oder mehr enge, hohe Hufe besitzt. Im ersteren Falle tritt nämlich der wulstige Ansatz des Strahlbein-Hufbeinbandes deutlich über die Senkrechte von der Gelenkfläche hervor, während im letzteren Falle, wo die Stellung des Hufbeins eine ganz andere ist, seine Spitze etwas mehr nach rück- und abwärts gedreht ist. Das Strahlbein-

Hufbeinband ist zur Beibehaltung der steileren Gliedmassenstellung kürzer und berührt den Bandansatz nur schwach. Tafel II, Fig. 7, 8, 9.

Obere Fläche. Die obere Fläche des Strahlbeins bildet einen bedeutenden Abschnitt des Kron-Hufgelenkes, durch welchen Umstand die Grundform des Strahlbeins an und für sich gegeben ist. Die Form seiner oberen Fläche entspricht deshalb genau den Verhältnissen des distalen Endes des Kronbeins. Die obere Fläche ist je nach der Hufform und der bestehenden Fesselformation verschieden breit, ersterer Umstand bedingt ja die Grösse des Strahlbeines im allgemeinen und vor allem jene der oberen Fläche, wenn Vergrösserungen auch mehr durch bindegewebige Anlagerungen als durch knöcherne Unterlage erreicht werden. Es stellt sich nämlich bei besonderen Fesselstellungen der eigentümliche Zustand ein, dass auch die Strahlbein-Fesselbeinbänder zur Vergrösserung der Gelenkfläche beigezogen werden. Dies ist vor allem der Fall bei Formveränderungen des distalen Kronbeinendes und bei Bärtatzigkeit, die mit Bockhufbildung vergesellschaftet ist. Im allgemeinen ist zu sagen, dass die weitaus zahlreichsten Fälle eine leicht nach vorn gewölbte, weiss glänzende, glatte obere Fläche ergeben, die entsprechend der Vertiefung am Kronbeinende durch einen in der Sagittallinie vorhandenen, sanft gewölbten Wulst in zwei seichte Mulden geteilt ist. Diese flache Aufwölbung ist nur zum geringsten Teil durch eine stärkere Dicke des Knorpelüberzuges an dieser Stelle bedingt, die äussersten Randpartien weisen allerdings eine etwas dünnere Knorpelschicht auf, weshalb hier eine etwas mehr bläuliche Farbe vorherrscht. Die mediane Aufwölbung ist schon am Knochen ausgesprochen, nicht zum wenigsten durch eine bedeutend stärkere Kortikal-

schicht. Der medianen Partie des Strahlbeins, dem Kamme, entspricht am Kronbein, mit Ausnahme ganz vereinzelter Fälle, eine mehr oder weniger grosse, randständige Synovialgrube. Die mittlere Knorpelpartie der oberen Strahlbeinfläche kommt da weder bei ruhigem Stehen noch bei der Bewegung in näheren Kontakt mit dem Kronbein, sondern sie steht bis zu 2 *mm* ab. Abweichungen von all diesen Verhältnissen waren nur in wenigen Fällen zu konstatieren, gaben in keinem Falle Veranlassung zu Funktionsstörung der Gliedmasse. Tafel I, Fig. 4, 5, 6.

Diese Abweichungen betreffen meistens nur die Farbe. Zehn Strahlbeine zeigen an der oberen Fläche nicht die helle, weissglänzende Färbung, sondern diese ist matt, wohl noch glatt anzufühlen, aber ohne jeden Glanz. In zwei Fällen herrscht stark bläuliche Allgemeinfärbung, da der Knochen mit einem äusserst dünnen Knorpelbelag bekleidet ist. Mit solchen Farbveränderungen ist fast immer eine ganz leichte Zerfaserung des Knorpels verbunden. Derselbe ist mit scharf abgesetzten, unter sich parallel und in der Bewegungsrichtung des Kronbeins verlaufenden Einreissungen, ganz oberflächlichen Rillen, versehen. Die kleinen Furchen betreffen nie die ganze Knorpeldicke, sie sind höchstens *mm* tief. Der nämliche Befund ist jeweils auch an der Gelenkfläche des Kronbeines zu treffen.

Abweichungen der Formen der oberen Fläche sind wenig zahlreich. Nur in sehr wenigen Fällen sind Strahlbeine anzutreffen mit sehr geraden oberen Konturen an der oberen Fläche, oder solche mit schwach abgerundeten Enden. Bei Heranziehung der Strahlbein-Fesselbeinbänder zur Vergrösserung der Gelenkfläche, erhält die Gesamtfläche mehr Leierform. Andere Formänderungen sind derart, dass diese obere Fläche eigentliche Schuhsohlenform besitzt, indem sie in der mittleren

Partie beidseitige Einbuchtungen erfährt, bedingt durch intensiven Knorpelschwund an diesen Stellen. Die an der vorderen Fläche des Strahlbeins, über dem Strahlbein-Hufbeinband regelmässig in einem gewissen Grad vorkommende Grubenbildung erreicht in zwei Fällen den oberen Rand der vorderen Fläche. Gleich verhält es sich mit dem hinteren Rand der oberen Fläche, wo in der Mitte über dem hinteren Absatz ein mehr oder weniger starker Knorpeldefekt fast regelmässig zu konstatieren ist. Durch zu starkes Auftreten dieser beiden genannten Knorpeldefekte kann die Schuhsohlenform der oberen Strahlbeinfläche bedingt werden.

In vier Fällen ist der ganz eigenartige Befund zu konstatieren, dass das Strahlbein in der Mitte nicht die sanfte gleichmässige Wölbung besitzt, sondern das gewöhnliche Verhältnis sich gerade umkehrt. Die sonst am Kronbein vorhandene, oben erwähnte Synovialgrube fehlt an diesem, dafür befindet sich dann eine solche in der Mitte der oberen Strahlbeinfläche, indem der Knorpel vollständig fehlt, so dass das eigentliche Knochengewebe frei zu Tage liegt. Der Grund dieser Synovialgrube ist deshalb rötlich gefärbt, ihre Ränder sind scharf abgesetzt. Sie erstrecken sich über die ganze obere Fläche des Strahlbeines in der Ausdehnung von vorn nach hinten, bilden einen bis zu einem *cm* breiten Querstreifen über das Strahlbein. Diese Befunde betreffen Pferde, die hochgradige Bärtatzigkeit zeigten, so sind z. B. bei einem 6 Monate alten Fohlen, das einzig wegen äusserst exquisiter Bärtatzigkeit abgetan werden musste, an allen vier Strahlbeinen diese Synovialgruben an der oberen Fläche vorhanden.

Hintere Fläche. Am nicht mazerierten Knochen kann an und für sich keine solche unterschieden werden. Es lässt sich

nur ein schmaler kaum 2 *mm* breiter Raum erkennen, oft fehlt auch dieser, besonders wenn die Strahlbein-Fesselbeinbänder stark entwickelt sind. Im mazerierten Zustande ist sie zu erkennen als mehr oder weniger breite glatte Fläche. Die hauptsächlichsten Blutgefässe des Strahlbeins treten in der Mitte dieser Fläche in den Knochen ein. Wie später zu ersehen ist, sind dagegen hier ziemlich zahlreiche pathologische Befunde zu konstatieren.

Untere Fläche. Nicht minder zahlreich als an den anderen Flächen sind, abgesehen von pathologischen die verschiedensten Abweichungen hier zu konstatieren. Es ist kaum glaublich, dass ein an und für sich so kleiner Knochen so sehr in seiner Grösse variieren kann. Sehr zur Variabilität der Form dieser Fläche trägt der von zahlreichen Anatomen als konstantes Merkmal bezeichnete, sagittale Kamm bei. Fürs erste ist von einer Konstanz nicht zu reden, im weiteren ist er nicht an eine bestimmte Form gebunden, wie auch seine fixe Lage nicht immer dieselbe bleibt. Je nach der bestehenden Hufform ist die Gleitfläche von einer deutlichen sagittalen Erhabenheit überragt oder nicht. Enge, hohe Hufe lassen auf eine solche schliessen, vor allem bei den Brustgliedmassen, während bei weit angelegten Hufen diese Fläche eine mehr oder weniger stark gewölbte Ebene bildet. So ergibt sich aus den Untersuchungen das Verhältnis 191 : 209, das heisst 209 Strahlbeine gehören letzterer Kategorie an. In den Formverhältnissen speziell des Kammes herrscht bunte Abwechslung, vor allem differiert die Höhe sehr, von 2—4 *mm*. Bei den einen hat dieser Kamm mehr Keilform, schmale Basis mit rasch sich zuspitzenden Seitenflächen, oder er ist breit angelegt, mit ganz stumpfer Schneide, also mehr wallförmig. Beim mazerierten Objekt kann nur letztere Form festgestellt werden, da die obersten, respektive tiefsten

Partien vor allem aus bindegewebigen Elementen bestehen. In den weitaus zahlreichsten Fällen verläuft diese Querleiste im rechten Winkel zur Vorder- und Hinterfläche des Strahlbeines. Nur in ganz vereinzelten Fällen ist ihr Verlauf im Verhältnis zu diesen Linien etwas verzogen. Statt in einem rechten Winkel von der einen zur andern Seite zu verlaufen, zieht er sich mehr schief zur andern Seite. Die Höhe desselben Kammes zur Basis bleibt durchwegs die gleiche, im Zentrum allerdings etwas markierter erscheinend, oder dann zieht sich der Kamm nur bis ins Zentrum hinein und bricht da plötzlich ab, ohne dass in solch ganz vereinzelten Fällen irgend eine apparte Hufform vorzuliegen braucht.

Sehr beachtenswert erscheinen die Befunde von Längsschnitten des Strahlbeins. Es zeigt sich nämlich, dass dieser unteren, sagittalen Kammbildung, ähnlich der oberen Aufwölbung, eine bedeutend stärkere Kortikalschicht entspricht, sie ist sehr oft doppelt so stark als an den beiden Ästen, was wohl aus der physiologischen Aufgabe des Strahlbeins und speziell dieses Knochenwulstes zu erklären ist. Das Strahlbein verhält sich also ähnlich wie ein Gliedmassen-Röhrenknochen, statt jedoch in Gelenkenden aufzuhören, setzen sich an seinen Ästen die sehr starken Strahlbein-Fesselbeinbänder an. Der sagittale Kamm der Gleitfläche bewirkt an der Hufbeinbeugesehne eine Rinnenbildung, die sicher seitlichen Verschiebungen des Beugers sehr entgegenwirkt. Bei weiten Hufen erreicht die breitgedrückte wulstige Erhabenheit der Strahlbeingleitfläche ihren Zweck dadurch, dass schon die Ausbreitung der Sehne eine ganz andere ist; sie hat da ein viel grösseres Ansetzungsgebiet zur Verfügung. Deshalb verläuft sie unter dem Strahlbein in einer breiten dünnen Schichte, während bei engen Hufen die wohl

gleich grosse Anzahl Sehnenfibrillen sich auf einen viel engeren Raum zu beschränken haben und die Sehne mehr in zwei starke Bäuche geteilt ist. Bei weiten niederen Hufen gesellt sich dann noch der Umstand dazu, dass die Strahlschenkel, sofern überhaupt solche vorhanden sind, weiter auseinanderliegen, über ihren Zwischenraum kommt die mittlere Partie des Strahlbeins zu liegen und bewirkt so eine muldenartige Ausbuchtung der Hufbeinbeugesehne. In einem Fall ist zu konstatieren, wie ein 4 *mm* hoher, scharf endender Kamm die Sehne in zwei vollständig isolierte Bündel trennt. Auf diese Weise ist sicherlich einem seitlichen Ausweichen der Sehne sehr gesteuert, besonders wenn man die Funktion des Strahlbeines bedenkt. Dasselbe wird ja, entgegen der Ansicht vieler, durch die eintretende Belastung nicht nach hinten und abwärts gedrückt, sondern wie besonders Lechner ausführt, nach auf- und vorwärts gepresst durch den Zug der Hufbeinbeugesehne, der ja doch vom Insertionspunkt gegen die Ursprungsstelle derselben gerichtet ist. So erklärt sich auch noch weiter die Anlage einer stärkeren Kortikalschicht in der mittleren Strahlbeinpartie. Der grösste Teil der Kraft wirkt ausser an den Ästen seitlich des Kammes ein, dem stärksten Sehnenbündel entsprechend, die sagittale Partie hat also diese Angriffspunkte zu verbinden.

Die Ausdehnung der Gleitfläche variiert sehr. Flache Hufe mit kurzen Fesseln (Tafel I, Fig. 3) verlangen eine viel ausgedehntere Fläche, sie zieht sich vor allem mehr nach vorne, so dass, wie schon früher angedeutet, eine Senkrechte von der vorderen Fläche, das heisst von ihrem an das Hufbein anschliessenden Teil, diese stark tangiert. So liegen Strahlbeine von flachhufigen, kurzgefesselten Pferden vor, deren Gleitfläche eine Breite von 30 *mm* aufweist, während diejenige eines eng-

hufigen Pferdes, mit Anlage zu Bockhufbildung bloss 17 *mm* zeigt. Die Ausdehnung der Gleitfläche von aussen nach innen ist natürlich, wie überhaupt die Grösse des Strahlbeins sehr von der Breitenanlage des Hufes abhängig. Sehr zahlreich sind die mannigfaltigen pathologischen Befunde, die bald Hinken, bald kein solches bedingen.

Pathologische Zustände.

Schon bei der Entnahme der Strahlbeine ergeben sich Befunde, an die man bei der Stellung verschiedener Diagnosen von Lahmheiten gar nicht denkt, die es erklären, wie schwer es oft ist, den Sitz einer Huflahmheit näher zu bezeichnen. Sehr zahlreich sind veränderte Strahlbein-Fesselbeinbänder anzutreffen nebst veränderten Hufknorpel-Strahlbeinbändern, besonders bei ausgebreiteten Verknöcherungsprozessen der Hufknorpel. Bei einem Belgier schwersten Schlages war sogar zu ersehen, dass eine Zentimeter starke Knochenspange über die Hufbeinbeugesehne weg von Hufknorpel zu Hufknorpel zieht, wodurch der Schleimbeutel der Bursa in Mitleidenschaft geriet, so dass sich von der hintern Fläche des Strahlbeins Periostiten entwickelten. Dabei war dasselbe Hinken, wie bei eigentlicher Podotrochilitis zu konstatieren. An den Ästen des Strahlbeins im Verlaufe der Strahlbein-Fesselbeinbänder sind nicht selten periostale Wucherungen anzutreffen. (Tafel II, Fig. 1.) Pathologische Prozesse sind dann vor allem an der Gleitfläche des Strahlbeins zu konstatieren.

Sehr häufig tragen grubige Gebilde im Zentrum zur Verschiedenartigkeit der Gleitfläche bei; diese bilden wohl auch in manchen Fällen eine Disposition für eventuelle weitere Er-

krankung. Für sich allein bedingen sie zwar niemals eine konstatierbare Funktionsstörung. Die Frage, ob diese nicht einen normalen Zustand vorstellen, lässt sich wohl aus der Statistik mit voller Sicherheit beantworten. Von den 400 untersuchten Strahlbeinen zeigen 292 Stück, d. h. 73 %, keine solche Gruben. Die andern 108 Strahlbeine weisen im Zentrum mehr oder weniger grosse Einsenkungen oder doch Andeutungen solcher auf. Da diese letzteren mit 23 % im Rückstande sind, so kann wohl angenommen werden, dass dies kein physiologischer, sondern ein pathologischer Zustand ist, der allerdings in den wenigsten Fällen eine konstatierbare Funktionsstörung der Gliedmasse bedingt. (Tafel III, Fig. 3.)

Diese Knochenvertiefungen sind auch in der Literatur erwähnt. So schreibt Schrader: „Tritt in dieser Periode der Erkrankung Besserung ein, so finden wir selbst noch nach Jahren und nachdem die Lahmheit längst verschwunden, die Vertiefung im Knochen; dieselbe, sowie die Sehne und der Schleimbeutel von normaler blasser Farbe.“ Ähnlich spricht sich Magnin aus (Rec. de médecine 1896, pag. 295).

Das Vorkommen dieser grubigen Einsenkungen in der Mitte der Gleitfläche ist ein sehr unregelmässiges. Sie sind zu treffen bei langgefesselten Pferden, wie bei kurzen, geraden Fesseln, bei edlen wie bei gemeinen Pferden. Einigen Einfluss scheint das Alter oder vielmehr die Dauer der Arbeitstätigkeit auszuüben. In der Altersstufe von 1—5 Jahren zeigen 7 % besagte Veränderungen, bei 6—11 Jahren 32,7 %, 12—15 Jahren 21 % und bei 16—x Jahren 31 %. Nur in einer Hinsicht besteht strikte Regelmässigkeit: wo keine sagittale Erhabenheit die Gleitfläche überragt, da findet sich niemals, sagen wir eine Art Synovialgrube. Da erstere weit häufiger

bei in der Anlage engen Hufen zu treffen ist, so besteht also auch in dieser Hinsicht etwelche Regelmässigkeit. Umgekehrt ist aber nicht gesagt, dass in allen Fällen, wo eine sagittale Erhabenheit besteht, eine solche Einsenkung vorhanden sein muss. 292 Strahlbeine zeigen keine solche, während nur 209 Strahlbeine vorhanden sind, die auf der Gleitfläche keine sagittale Erhabenheit aufweisen, es bleiben also 83 solche Kämme ohne grubige Vertiefung oder Andeutung des Entstehens einer solchen. Wie weiter aus der Tabelle ersichtlich ist, findet sich in allen Alterskategorien ein starkes Überwiegen der Synovialgruben der Gleitfläche an der Vorderextremität. In der ersten Altersstufe sind 14 % vorn gegenüber 0 % derartiger Veränderungen an der Hintergliedmasse; von 6—11 Jahren 42,3 % vorn, 23 % hinten; weiter wird das Verhältnis bei der Altersstufe 12—15 Jahre, es stehen sich da 34,6 % und 7,7 % gegenüber; bei der letzten Kategorie entfallen auf die Brustgliedmasse 44,4 %, auf die Beckengliedmasse 17,0 %. Gesamtdurchschnitt des Vorkommens solcher grubiger Veränderungen beträgt 38,5 % an der Brust gegenüber 14,5 % an der Beckengliedmasse.

Wie diese grubigen Einsenkungen sich entwickeln, lässt sich aus den verschiedenen Befunden mit Sicherheit zusammenstellen. Zu Beginn tritt auf der Höhe des verschieden geformten Kammes ein milchig getrübter Fleck auf. Dieser ist von sehr verschiedener Grösse, von Stecknadelkopf- bis zu einer Ausdehnung von fast 1 cm^2. Zu dieser Zeit lässt die korrespondierende Partie der Hufbeinbeugesehne absolut nichts Abnormes erkennen. Nach dem Eintreten dieser Trübung verliert die Stelle an der Gleitfläche des Strahlbeines das glatte Aussehen, sie wird in den oberflächlichsten Lagen in äusserst zarte

Fasern aufgelöst; die korrespondierende Sehnenpartie zeigt auch in diesem Stadium noch keine Veränderung. Allmählich geht die bis anhin milchige Trübung in ein leichtes Gelb über, das sich mit der Zeit in eine dunklere Färbung verwandelt. Von diesem Zeitpunkt an kann man ein leichtes Tieferstehen der veränderten Stelle gegenüber der Umgebung konstatieren. Von nun an weist auch die Sehne ein anderes Verhalten auf, indem die mit der veränderten Fläche des Strahlbeines korrespondierende Sehnenpartie leichte Gelbfärbung annimmt. Beim weiteren Fortschreiten der Veränderungen an der Strahlbeingleitfläche dehnen sich diese nach der Tiefe aus; die ergriffene Fläche ist dann mit einem gelben, gallertigen Belag bedeckt, sowohl am Strahlbein wie an der Sehne. Bei behutsamem Loslösen des Strahlbeins aus seinem Zusammenhang ersieht man, wie in diesem Zeitpunkt die Hufbeinbeugesehne leicht mit dem Strahlbein verklebt ist. In späteren Stadien tritt, wie nachher zu ersehen ist, eine solide Verwachsung zwischen Strahlbein und Sehne ein, wobei die weitere Umgebung absolut keine Veränderungen aufweist. Wenn, wie es scheint, wegen fortgesetzter ausgiebiger Bewegung keine Verklebung zwischen Sehne und Strahlbein zustande kommt, so schreitet die Veränderung am Strahlbein gleichwohl weiter. Die Vertiefung kann 2 *mm* betragen. Der Grund dieser Vertiefung ist dann mit einem gallertigen Belag bedeckt. Bei weiteren Vertiefungen weist der Grund absolut keine Abweichung von der normalen Gleitfläche auf, er ist weissglänzend, glatt, zeigt den Bau von Fasern wie die normale Gleitfläche.

Bei grösseren Einsenkungen sind die Ränder sanft ansteigend, bei kleineren, stecknadelkopfgrossen dagegen fallen die Ränder steil, fast senkrecht ab. In letzterem Falle kann niemals ein

Grundbelag konstatiert werden, sondern es liegt der leicht rötlich gefärbte Knochen offen zu Tage. Bei grösseren, ausgedehnteren Einsenkungen, wo überhaupt kein Belag vorhanden ist oder dieser nicht mehr auf das Niveau der Umgebung reicht, lässt sich an der korrespondierenden glatten, glänzenden Hufbeinbeugesehnenpartie eine leichte Verwölbung konstatieren, die etwas in das Lumen der Strahlbeinvertiefung hineinreicht, so dass die Sehnenoberfläche einen Abdruck der Einsenkung im Strahlbein zeigt.

Wie schon oben angedeutet, weisen die grubigen Vertiefungen ganz verschiedene Formen auf. Die häufigste derselben ist die ovale, quer zum sagittalen Kamm der Gleitfläche gestellt. In einzelnen Fällen ist dieses Oval sehr in die Länge gezogen bis über $2^1/_2\,cm$ bei einer Breite von 2—3 *mm*.

Auch die Lage weist etwelche Verschiedenheiten auf. So ist bei Schiefhufen dieser muldige Knorpel- und Knochenschwund nicht direkt auf der Höhe des sagittalen Knochenleistes gelegen, sondern mehr an einem seiner Abhänge und zwar auf jenem, der dem kürzeren, stärker belasteten Wandabschnitt des Hufes entspricht.

Bei diesen Befunden drängt sich sogleich die Frage auf: wie sind diese Einsenkungen entstanden? Da scheint es passend zu zitieren, was Moll in seiner Arbeit: „Experimentelle Untersuchungen über den anatomischen Zustand der Gelenke bei andauernder Immobilisation derselben“ ausführt. Er schreibt unter anderem: „dass es konstante Stellen des Knorpels gibt, die zuerst dieser Umwandlung im Bindegewebe anheimfallen, scheint mir wahrscheinlich, und zwar scheinen es solche Stellen zu sein, die unter normalen Verhältnissen zum Bindegewebstypus hinneigen!“ Und weiter: „Die Umwandlung des Knorpels

in Bindegewebe kann Vertiefungen der Oberfläche im Gefolge haben, indem das Bindegewebe einen kleineren Raum einnimmt als der Knorpel, der sein Muttergewebe ist. Es kommt schliesslich zu Lücken, die bis in den Knochen hineinreichen.“ An einer anderen Stelle sagt er: „Der Knorpel zeigt immer die stärksten Veränderungen da, wo er nicht in Kontakt gestanden hat.“ Es ist ja zu denken und leicht verständlich, dass die Sehnenfurche, trotzdem am Strahlbein in Fällen solcher Furchenbildung immer ein Kamm vorhanden ist, einen geringeren Druck auf das Strahlbein ausübt, als auf die nebenliegenden Partien; je höher und schärfer der mittlere Kamm ist, um so dünner fällt die unter ihm gelegene Sehnenpartie aus. Es liess sich ja sogar konstatieren, dass die distale Ausbreitung der Hufbeinbeugesehne vor ihrer Ansatzstelle durch diese Knochenleiste komplett in zwei Bündel geteilt wurde. In anderen Fällen besteht nur noch eine ganz dünne Schichte sich kreuzender Sehnenfasern zur Vereinigung der zwei Sehnenbündel. Die zentrale Partie kann also von der Sehne aus gewiss nur einen höchst geringgradigen Druck erfahren, der ja neben der Reibung das Hauptbelebungsmittel dieser Knorpelzellen ist. Die oft leichte Verklebung von Sehne und Strahlbein ist im weitern genügend Beweis, dass die Bewegung dieser beiden Teile, die gegenseitige Reibung in solchen Fällen eine äusserst geringgradige ist.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, wie der Belag in solchen Gruben aus Epithelzellen, zum Grossteil jedoch aus mehr oder weniger zerfallenen Bindegewebszellen besteht.

Den weiteren Befunden vorgreifend möge an dieser Stelle auf den häufigsten Vorgang der Verwachsung zwischen Sehne und Strahlbein hingewiesen werden. Aus irgend einem Grunde

z. B. Lahmgehen aus verschiedenen Ursachen, Erkrankung der Brustorgane wird das Pferd in vollkommenen Ruhezustand versetzt. Besonders bei schwereren Erkrankungen dürfte dies den Versuchen von Noll gleichbedeutend sein, zumal die Bewegungen des Strahlbeins auch im normalen Zustand nur sehr geringgradige sein können. Ein sehr wichtiges Moment dürften auch toxische Erkrankungen bilden, da aus den Befunden hervorgeht, dass die Synovia nach länger andauernden innerlichen Erkrankungen vollständig eintrocknen kann. So beginnt also an einer Stelle die bindegewebige Umwandlung der Knorpelzellen, oder vielmehr der Zerfall derselben. Bei Pferden, die noch einige Bewegungsfähigkeit aufweisen, oder wo diese nach kurzer Zeit wieder einsetzt, werden die Zellen durch das Gleiten der Sehne weiter in ihrem Verbande gelöst, wie sie ja auch in der Synovia nachzuweisen sind. Da sie auf diese Weise durch die bereits eingetretene grubige Bildung aus der Druckwirkung ausgeschieden sind, ist ihre physiologische Beanspruchung und damit ihr nutritiver und formativer Reiz nicht mehr wirkend. Beim Stehen, wo die Bewegung des Strahlbeines fast Null ist, hat sich die Sehne den einmal geschaffenen Verhältnissen angepasst; sie hat sich wie zu konstatieren ist, in die muldige Einsenkung eingesenkt. Ihr Gewebe wird an dieser Stelle infolge Bildung dieser Einsenkung bis auf eine gewisse Tiefe auch druckfrei, kann sich also sicherlich um ein Gewisses ausdehnen. Die Knorpelzellen, die in dieser Aushöhlung schon bindegewebig umgeformt sind, werden von diesem Moment an von der Sehne aus neu belebt, anstatt weiter zu zerfallen. Bei der Ruhe des Strahlbeins und der Sehne anderseits bleiben ihre aufgelockerten Gewebsflächen in Kontakt, so dass die Verwachsung durch Organisation des

anfänglich widerstandslosen Verklebungsmaterials, durch Gegeneinanderwuchern von Bindegewebszügen aus der anfangs losen Verklebung zu einer soliden wird. Es liegen zahlreiche solcher Verbindungen vor, neben denen weder an den angrenzenden Gleitflächenpartien, noch an Strahlbeinquerschnitten, noch an der Sehne irgend etwas Abnormes zu beobachten ist. Wie die einmal im Knorpel und den oberflächlichsten Knochenpartien festsitzenden Verwachsungen in letzterem weiter schreiten, werden die mikroskopischen Befunde zeigen.

An diese Grubenbildung schliessen sich zahlreiche andere Veränderungen verschiedenster Art an, sowohl solche an der Gleitfläche selbst, als auch der an das Strahlbein anschliessenden Organe. Ein auffallender, sehr häufig angetroffener Befund ist folgender: Bei Strahlbeinen enger Hufe sind seitlich des Kammes $^1/_3$—$^1/_2$ cm^2 grosse von der Umgebung sehr abstechende Flecken wahrzunehmen. Ihre grauliche Farbe erscheint in andern Fällen wasserhell, glasig. Diese Stellen liegen meist 4—6 *mm* vom vorderen Rand der Gleitfläche entfernt. Die erwähnten Stellen entsprechen den tiefsten Partien des Strahlbeins ausser der Kammpartie, zudem kommen diese Partien direkt über die Strahlschenkel zu liegen. Bei hohen, engen Hufen ist zwischen der Hufbeinbeugesehne und dem Hornstrahl nicht einmal eine Zentimeter dicke Schicht des Strahlpolsters eingeschoben. Der gleiche Umstand trifft bei allen Hufen zu bei Pferden, die längere Krankheiten überstanden haben. Dieser Zustand mag wohl zur Erkrankung der Gleitfläche viel beitragen. Das Strahlbein hat vor allem an diesen Stellen nicht nur den Druck der Sehne auszuhalten, sondern empfängt oft übermässige Stösse, die allein auf den Strahlkörper wirken, z. B. beim Treten auf Unebenheiten, verein-

zelte Steine auf harter Strasse usw. Dies alles muss um so intensiver wirken, je geringer das Strahlpolster und der Strahl überhaupt entwickelt sind. Die gegenüberliegende Sehnenfläche ist in solchen Fällen orangegelb gefärbt. In späterer Zeit tritt wieder Glanz ein. Die betreffende Sehnenpartie wird jedoch auch wasserhell gefärbt; dann treten an ihrer Oberfläche ganz feine Risschen auf, hernach lösen sich kleinere und grössere Fibrillenbündel los. Diese losgelösten Fasern biegen sich sofort nach oben um, lösen sich immer weiter aus ihrem Verbande, so dass bald Zentimeter lange, freie Fasern zurückgeschlagen sind, indem sie sich nicht nur im Gebiete des anfänglich orangegelben Fleckes trennen. Die einmal umgelegten Fibrillenbündel werden soweit aus ihrem Verbande herausgerissen, dass sie im Vereinigungswinkel von Sehne und Umbiegungsstelle der hinteren Schleimbeutelwand in die vordere in einen Knäuel zusammengeschoben daliegen. So findet man oft Bilder, wo an der Strahlbein-Gleitfläche ein kleiner grauer Fleck vorhanden ist, die Sehne von diesem Punkt an aufwärts leicht aufgefasert erscheint, 3—5 lose Sehnenbündelchen sich nach oben umbiegen und später in einem wirren Häufchen sich zusammenlagern. Bei derartigen Befunden ist keine konstatierbare Funktionsstörung der Gliedmasse vorhanden.

In zahlreichen Fällen lassen sich an den eben erwähnten Stellen der Gleitfläche des Strahlbeins glänzend weisse, unter sich parallel gestellte 2—3 *mm* lange Striche konstatieren. Dieselben sind 2—3 *mm* voneinander entfernt und überragen ganz leicht ihre nächste Umgebung. (Tafel III, Fig. 2.) Bei Schneideversuchen erweisen sie sich als äusserst harte Gebilde. Bei derartigen Zuständen ist die Sehne immer stark aufgefasert; es sind aber nicht die vorhin beschriebenen, langen,

dünnen Zotten, sondern es heben sich mehr kräftige, kurze Bündel ab. Die Auffaserung ist dann viel tiefer gehend, jedoch so, dass die weitere Umgebung der Sehnenzerfaserung keine Farbveränderung aufweist. Diese harten Gebilde entwickeln sich nicht erst in späteren Stadien von Strahlbeinerkrankung, sondern schon in den ersten Anfängen. Bei den vorderen Strahlbeinen einer an Pleuro-Pneumonie umgestandenen 3½jährigen Remonte zeigten die Gleitflächen grössere, grau verfärbte Partien, die mit 6—8 feinen, nadelstichgrossen, weissen Punkten besetzt waren, die sich als sehr harte Gebilde anfühlen. Die korrespondierende Sehnenfläche hatte sich etwas dunkel gefärbt, den harten Punkten gegenüber ganz leichte Zerfaserung aufweisend. Es hatten sich nur zirka 6 fadenförmige Sehnenbündelchen auf eine Strecke von ½ *cm* losgelöst. Dieser Befund nebst anderen Ergebnissen lässt schliessen, dass die Veränderungen an der Sehne sekundärer Natur sind.

Strahlbeine weiter Hufe weisen ähnliche Befunde auf. Bei zahlreichen Strahlbeinen, wo die sagittale Aufwölbung der Gleitfläche fehlt, diese in ihrer Gesamtheit eine mehr oder weniger stark gewölbte Ebene bildet, ist oft die vordere mittlere Partie in einer Ausdehnung von 2 *cm* Länge und 1½ *cm* Breite schmutzig grau verfärbt und mit den oben erwähnten zahlreichen harten Gebilden übersät. (Tafel III, Fig. 2.) Die Sehne erfährt in solchen Fällen immer sehr starke Ausfaserung, so dass sie in einer Ausdehnung von 2 *cm* Breite eine zerklüftete, rauhe Fläche darbietet, aus der zahlreiche, kurze, kräftige Zotten hervorragen. Merkwürdigerweise ist auch in solchen Fällen niemals in der Synovia oder auf der Sehne ein vollständig freies Sehnenbündel anzutreffen, die aufgerissenen Sehnenpartikel sind immer an einem Ende noch fest angewachsen.

Ob die Zerfaserung der Sehne nur die Ausdehnung des Strahlbeindefektes erlangt oder diese bedeutend überschreitet, hängt sehr von der Beweglichkeit des Strahlbeines gegenüber dem Hufbeinbeuger ab. Dies wird vor allem beeinflusst durch Veränderungen der hinteren Wand des Schleimbeutels. Diese besitzt für gewöhnlich nur eine solche Dicke, dass sie durchscheinend ist; sie kann aber auch die Dicke von gut 1 *cm* erreichen. Ist nun letzteres nicht der Fall, so dass das Strahlbein seine normale Beweglichkeit noch besitzt, so kann konstatiert werden, dass eine kaum stecknadelkopfgrosse Rauhigkeit, besonders wenn sie in den hinteren Partien der Strahlbeingleitfläche gelegen ist, an der Sehne einen über *cm* breiten Querriss bedingen kann. Auf diese Weise wird der Anschein erweckt, es seien die Sehnenveränderungen primärer Natur, indem sie sich ja bedeutend entwickelter, ausgedehnter darbieten. Dem ist aber nicht so, weil dieser oberflächliche Querriss in der Sehne eben durch seitliche Bewegungen eines am Strahlbein weit früher bestehenden Defektes erzeugt wird.

In zahlreichen Fällen, wo die Gleitfläche eine grössere zentrale Einsenkung aufweist, folgt um dieselbe ein 3—4 *mm* breiter Ring normal gefärbter, glatter, glänzender Gleitfläche, dem sich dann ein ebenfalls 3—4 *mm* breiter Kreis anschliesst, der grau gefärbt ist, oft auch etwas glasig von der weiteren Umgebung absticht und ganz leicht unter dem umliegenden Niveau steht. Die Sehne ist hierbei immer intakt.

Das Band, welches im Raume zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern einerseits und der hinteren Fläche des Strahlbeins und der vorderen Fläche des Hufbeinbeugers anderseits liegt, eigentlich die vordere Wand des Schleimbeutels bildend, weist sehr verschiedene Dicke auf. Nur in der weitaus kleineren

Zahl der Fälle erscheint dieses als papierdünnes Blatt, das auf der oberen und unteren Seite mit länglichen dünnen Zotten besetzt ist. In der Mehrzahl ist dieses Band 2—3 *mm* dick, in anderen Fällen sogar über 1 *cm* stark. Dass letztere Verdickungen nur nach entzündlichen Prozessen entstanden sein können, liegt auf der Hand. Ob dieser Zustand für sich allein Lahmgehen bedingen kann, scheint nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen sein. Allerdings ist zu sagen, dass bei solch fortgeschrittenen Verdickungen mit seltenen Ausnahmen andere Veränderungen mit zugegen sind. Nur in einem Falle ist zu ersehen, dass bei einem Pferde vorn links eine derartige Bandverdickung auf 8 *mm* besteht, ohne dass weitere Abweichungen zu eruieren sind. Dabei ist besonders zu beachten, dass fragliches Pferd vor zwei Jahren wegen chronischer Huflahmheit vorn links ausrangiert worden ist. Zur Zeit der Abschlachtung bestund keine Lahmheit mehr.

Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, können sich im Verlaufe dieses Bandes von der (Tafel II, Fig. 2 und 3) hinteren Strahlbeinfläche aus sehr produktive Periostiten entwickeln, so dass sich hier grössere kompakte oder poröse Knochenmassen anbilden. Es ist klar, dass derartige Bandverdickungen in Verbindung mit dem Hufbeinbeuger einen bedeutend stärkeren Zug ausüben, als wenn nur eine papierdünne Bindegewebsmasse eine solche Verbindung darstellt. Diese Wucherungen, Osteophyten, sind deshalb als das Produkt einer eigentlichen Zugperiostitis aufzufassen.

Diese Verdickungen können für sich bestehen ohne ausgedehntere Verwachsungen mit der vorderen Fläche der Hufbeinbeugesehne einzugehen. Meistens besteht aber mehr oder weniger komplette Vereinigung mit besagter Sehne.

Um wieder zu den allgemeinen Befunden überzugehen, sei an die Erweichungsherde im Innern des Strahlbeines erinnert. Es liegen zahlreiche Strahlbeine vor, bei denen an keiner Oberfläche hervorragende Veränderungen zu konstatieren sind ausser leichter Verdünnung des Knorpelüberzuges und die dennoch typisches Podotrochilitis - Hinken erkennen liessen. Solche Strahlbeine ergeben anstatt leicht gelb gefärbter Querschnitte blutig durchtränkte. Die Maschen der Spongiosa-Masse sind mit sulzig - rötlicher Masse ausgefüllt. Im Innern oder direkt in der Kortikalschicht sind stecknadelkopfgrosse bis klein haselnussgrosse, derbweiche Höhlungen anzutreffen, deren Raum mit einer zartfaserigen Masse angefüllt ist. Diese Erweichungsstellen reichen bisweilen fast an die Oberfläche der Gleitfläche, so dass nur noch eine ganz geringe Schicht Kortikalmasse darüber vorhanden ist, oder sogar nur noch eine papierdünne Knorpelschicht. Da diese Erweichungsherde nicht zentral, sondern meistens seitlich unter dem sagittalen Kamm gelegen sind, so ist es begreiflich, wie leicht es bei irgend einer stärkeren Beanspruchung des Strahlbeins zu seiner Frakturierung kommt.

Von verschiedenen Autoren wird auf die *verminderte Synoviamenge* als Symptom der Podotrochilitis hingewiesen, besonders zeigt Bouley, wie bei der Entzündung des Schleimbeutels im Gegensatz zu entzündlichen Prozessen anderer Gebilde dieser Art die Synoviaproduktion bedeutend abnimmt. Diese Beobachtung ist im vollen Umfang zu bestätigen. Zur Erklärung der Ursachen dieser Tatsache mögen einige Momente beigefügt werden.

Im eidgenössischen Zentralremontendepot in Bern war mir Gelegenheit geboten, 5 Remonten zu sezieren, die nach verschieden

langer Krankheitsdauer an Pleuro-Pneumonie, die in zwei Fällen mit Morbus maculosus vergesellschaftet war, umstunden. Die Krankheitsdauer betrug 12—42 Tage. Es zeigte sich hier in allen Fällen der übereinstimmende Befund von totaler Resorption der Synovia nicht nur in der Bursa prodotrochlearis, sondern vor allem an den Gelenken der Gliedmasse überhaupt, so war z. B. aus den Hufgelenken nicht ein Tropfen Synovia herauszubringen. Statt der Synovia war eine stark bräunliche, in den Gelenken dickliche, klebrige Masse vorhanden. In der Bursa waren Sehne und Strahlbeingleitfläche in der ganzen Ausdehnung verklebt. Schon im normalen Körper ist die Synoviamenge, wie Martin ([31]) ausführt, viel bedeutender bei arbeitenden Tieren, als bei ruhenden. Müller ([35]) fügt bei, wie die Synovia tätiger Tiere viel mehr Mucin enthält gegenüber der an anorganischen Stoffen viel reicheren Synovia ruhender Tiere. Zu der Ausführung Martins mag folgender Befund beigefügt werden: Am hiesigen Tierspital kam eine Remonte zur Sektion, die wegen Rotzverdacht acht Wochen abgesondert in engem Stall gestanden hatte. Das Tier erwies sich als vollständig gesund, die Synovia in den Bursen betrug aber kaum zwei Tropfen, sie war ganz dicklich, klebrig und tiefgelb gefärbt. Die Frage, ob im letzteren Falle die veränderte Beschaffenheit der obgesonderten Synovia, schliesslich den sehr empfindlichen Schleimbeutel selbst angreift, dürfte gewiss zu bejahen sein, besonders wenn man die Empfindlichkeit der Synovialis bedenkt, die durch ihren Gefäss- und Zellenreichtum gegeben ist. Bei Entstehung von metastatischen Synoviten bildet die Infektion die Ursache; sie kann an ganz verschiedenen Orten einsetzen. Anderwärts betrifft sie mehr geschützt gelagerte Synovialispartien; hier aber wirken nebst der sehr wahrscheinlichen Möglichkeit einer derartigen Infektion

noch physikalische, eventuell auch chemische Momente mit. Bei den anderen Gelenken sind, wie schon gesagt, die Synovia absondernden Partien geschützt gelagert, hier aber liegen sie in beständigen, unveränderten Druckgebieten. Die einmal total eingedickte Synovia bedingt eine vollständige Verklebung zwischen Sehne und Knorpelüberzug. Es handelt sich nun darum, ob dieser Zustand dauernd ist, oder ob das Tier in andere Verhältnisse versetzt wird, ob die Bewegung als erhaltendes Moment der Synoviatätigkeit bald wieder einsetzt und wohl auch ob die Wirkung der Toxine aufgehoben wird. Ist dies nicht der Fall, so ist die Synovialis wohl grösstenteils zerstört, der Knorpelüberzug des Strahlbeins beginnt rasch zu schwinden, seine Gleitfläche wird rauh, es kommt zu beginnender Zerfaserung der Sehne, oder es stellen sich schon leichte Verwachsungen ein. So erklärt es sich wohl, weshalb viele Pferde sehr oft das Einsetzen der Strahlbeinlahmheit klinisch zu erkennen geben kurze Zeit nach Beginn geregelter Arbeitstätigkeit, nach lange dauernder Ruheperiode.

Interessante Zahlen liefern diesbezüglich die Krankenrapporte der eidgen. Kavalleriepferde-Kuranstalt. *) Im Jahre 1900 wurden von Kavalleristen 36 Bundespferde wegen ein- oder beidseitiger Strahlbeinlahmheit in die Kuranstalt eingeliefert. Im gleichen Jahre mussten 17 Pferde des Remontendepots als mit Strahlbeinlahmheit behaftet erklärt werden. Von ersteren waren 4 Pferde = 11,11 % im Vorjahre zur Remontierung gelangt, von den Depotpferden hingegen 14 = 82,3 %. Es erklärt sich dies nach den vorhergehenden Ausführungen sehr einfach: die kräftigeren Pferde gelangen sofort nach Be-

*) Für die Überlassung des diesbezüglichen Materials spreche ich Herrn Bürgi, Remontenpferdearzt, meinen besten Dank aus.

endigung der 10 Monate dauernden Akklimatisation und Dressur zur Remontierung, die andern schwächlichen, in der Rekonvaleszenz sich befindenden Pferde werden ins Depot eingestellt. Ähnliche Zahlen liefern andere Jahrgänge z. B. 1901. Von Kavalleristen wurden 34 Pferde als strahlbeinlahm einbezogen. Im Depot waren deren 8. Von ersteren waren 11 = 32,35 % vorjährige Remonten, von den Depotpferden waren es deren 4 = 50 %. Das Jahr 1902 ergab 35 wegen Podotrochilitis zurückgegebene Bundespferde von Kavalleristen, neben 12 solchen Depotpferden; von ersteren waren 13 = 34,29 % Pferde im Vorjahre in Dienst gestellt worden, von den Depotpferden hingegen 9 = 75 %. Aus diesen Zahlen kann man sich zugleich ein Bild machen von der Häufigkeit der Krankheit, wenn man bedenkt, dass jährlich zirka 1000 Pferde akklimatisiert werden. Von allen obigen Fällen wurde in 55,23 % die Krankheit an beiden Vordergliedmassen gleichzeitig konstatiert.

Kasuistik.

Nr. 1. Stute, Rapp, 13 Jahre. Norddeutsch. Hohe Hufe vorn. Seit längerer Zeit Podotrochilitis-Hinken vorn beidseitig, besonders links.

Befund vorn rechts. Die Gleitfläche dieses Strahlbeins weist einen breiten, niederen Kamm auf. Auf der Höhe desselben dehnt sich eine $1^1/_2$ *cm* lange, 3 *mm* breite und 1 *mm* tiefe Einsenkung aus, deren Grund glasig gefärbt ist, wie auch die nähere Umgebung derselben, besonders nach beiden Seiten hin. Parallel zu diesen Veränderungen laufen in der ganzen Breitenausdehnung der Gleitfläche zwei gelblichgraue Streifen, die ganz rauh anzufühlen sind. In ihrem Gebiete sind zahlreiche kleine Punkte zu erkennen, die durch ihre hellweisse Farbe deutlich abstechen. Die Sehne ist vor allem an den den gelben Streifen vis-à-vis liegenden Partien aufgefasert. Die Fasern sind zart, kurz, haarförmig. Der glasigen Einsenkung gegenüber ist von der Sehne ein Zentimeter breiter kräftiger Lappen abgehoben. Die vordere Wand des Schleimbeutels, das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ist gut 1 *cm* dick, aus hellglänzender, bindegewebiger Masse bestehend. Querschnitte durch die glasige Einsenkung zeigen deutlich dunklere Färbung der Kortikalschicht auf 3—4 *mm* ins Strahlbein hinein. An einer Stelle mitten in der Kortikalschicht befindet sich ein stecknadelkopfgrosser weicher Herd, der nicht an die Oberfläche reicht.

Vorn links. Wie rechts findet sich ein breit angelegter, niederer sagittaler Kamm der Gleitfläche, auch die Form der grubigen Einsenkung weist gleiche Verhältnisse auf. Von derselben gehen jedoch

nach beiden Seiten zwei ganz glasige, 3 *mm* breite Züge aus. Parallel zu dieser Veränderung verlaufen zwei dunkelbraun gefärbte Streifen, in denen der Knorpel gänzlich fehlt, von denen zudem der vordere mit oben erwähnten harten, rauhen Strichen versehen ist. Die Hufbeinbeugesehne ist auf der ganzen dem Strahlbein zugekehrten Fläche verändert. Die Stellen, welche den am Strahlbein braun gefärbten Partien gegenüberliegen, weisen die nämliche Farbveränderung auf. Danebst ist die Sehne mit kräftigen Einkerbungen versehen, an welche wieder kräftig kurz aufgefaserte Partien anschliessen. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern, die vordere Wand des Schleimbeutels ist wie rechts über 1 *cm* stark, streckenweise mit der Hufbeinbeugesehne verwachsen. Wie rechts besteht leichte Rötung in der hinteren oberen Partie des Schleimbeutels. Im Innern des Strahlbeins zeigt sich ebenfalls ein etwas grösserer Erweichungsherd. Gegenüber dem rechten Strahlbeinapparat ist besonders die viel ausgedehntere intensivere Zerklüftung der Sehne auffallend, welchem Umstand wohl auch das stärkere Hinken zuzuschreiben ist. Die Synovia ist beidseitig etwas vermindert.

Die hinteren Strahlbeine weisen insofern eine Abnormität auf, als über ihre Gleitfläche von einem lateralen Rand zum andern ein leicht glasig gefärbter Streif zieht.

Nr. 2. Stute, Rapp, 4½ Jahre. Irländer. Hufe weit, wohlgeformt. Das Pferd legte sich vier Wochen wegen Pleuro-Pneumonie nicht nieder. Dasselbe war vor dieser Zeit importiert worden, ging damals in keiner Gangart lahm, noch eine Woche vor dem Tode war im Schritt keine Funktionsstörung der Gliedmassen zu erkennen.

Befund vorn rechts. Das Strahlbein ist in einer Ausdehnung von 1 cm^2 fest mit der Sehne verwachsen und zwar auf der Höhe des sehr niederen breitangelegten Kammes. Vorn am Kamme gegen das Hufbein zu, unmittelbar vor der Verwachsungsstelle befindet sich ein schmutziggelb gefärbter, etwas rauher Streif in einer Ausdehnung von ½ *cm* Breite und 2 *cm* Länge. Derselbe ist mit weissglänzenden, parallel gestellten, länglich ovalen Punkten besetzt, die nur um ein Geringes über ihre Umgebung hervorragen. Im übrigen weist die Gleitfläche ganz normale Verhältnisse auf, mit glänzendweisser Perlmutterfarbe. Die Sehne ist nur an den diesem rauhen Streifen gegenüberliegenden Partien leicht aufgefasert mit sehr scharf abgesetzten

Einkerbungen versehen. Daneben ist die Sehne rein weiss, mit glatter, glänzender Oberfläche.

Ein Querschnitt durch das Strahlbein ergibt, dass die Verwachsung durch die ganze Kortikalschicht hindurch 4 *mm* tief ins Strahlbein hineinreicht. Die Verwachsungsstelle ist weich, mit zähem, zusammenhängendem Gewebe ausgefüllt. Dieses weiche Gewebe ist gegenüber den anliegenden harten Knochenpartien scharf abgegrenzt, es ist nirgends ein allmählicher Übergang einer Gewebsart in die andere zu konstatieren. Hingegen ist die nächst angrenzende Knochenpartie gegenüber den entfernteren Teilen leicht dunkler gefärbt. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern, die vordere Wandung der Bursa, ist nicht verdickt. Die Synovia ist von normaler Konsistenz und Farbe, nur quantitativ etwas gering.

Vorn links. Gleich wie rechts sitzt an der vorderen Partie der Gleitfläche über dem breiten niederen Kamm ein gelbglasiger Streif, der mit feinen, weissen, sehr harten Strichen besät ist, so dass die Stelle ganz rauh anzufühlen ist. Auf der Höhe der sagittalen Aufwölbung der Gleitfläche ist eine 5 *mm* lange, 3 *mm* breite, 1 *mm* tiefe Einsenkung vorhanden, mit etwas trübem Grund, den ganz feine Zöttchen auskleiden. Die Sehne ist glänzend, glatt, mit Ausnahme, der dem gelbgefärbten Streifen und der grubigen Einsenkung gegenüberliegenden Partie. Die mit den weissen, harten Strichen in Kontakt stehende Sehnenpartie zeigt scharf gesetzte Einkerbungen, leichte Risschen, die quer zum Faserverlauf der Sehnenfibrillen stehen. Diese Partien sind tief gelb gefärbt, glanzlos, aber auch nur scharf begrenzt. Gegenüber der Einsenkung auf der Höhe der sagittalen Aufwölbung der Strahlbeingleitfläche befindet sich auf der Sehne ein weisslicher, gallertartiger Belag, nach Abstreichen desselben kann eine deutlich höherstehende Sehnenpartie konstatiert werden, die den Dimensionen oben erwähnter Einsenkung genau entspricht.

Befund an den Strahlbeinen der Hintergliedmasse. Die Gleitflächen der beiden Strahlbeine weisen eine sehr niedere, breitangelegte, sagittale Erhöhung auf. In der Längsrichtung zur Gleitfläche hebt sich ein 2 *cm* langer, 3 *mm* breiter Streif ab, es ist dies ein weissgelblicher Belag von gallertiger Konsistenz. Nach Entfernung desselben lässt sich eine ganz minime Einsenkung konstatieren. Die Synovia ist etwas dicklich und tiefgelb gefärbt.

Nr. 3. Stute, Rapp. 12 Jahre. Belgier. Vorn beidseitig sehr starke Schalenbildung, exquisite Hufknorpelverknöcherungen. Beidseitige Stützbeinlahmheit.

Befund vorn rechts. Die obere Fläche des Strahlbeins ist rauh anzufühlen, infolge zahlreicher, parallel verlaufender strichförmiger Knorpeldefekte. Die Strahlbein-Fesselbeinbänder sind stark verdickt, so dass sie zur Vergrösserung der Gelenkfläche dienen, indem die obere Fläche des Strahlbeines ohne bemerkbaren Übergang an die abgeplatteten Bandflächen anschliesst. Auf der oberen Fläche des Bandes, das die Strahlbein-Fesselbeinbänder vereinigt, liegt ein schwach rötlich gefärbter, weicher, sammetartiger Belag, unter dem stark injizierte Gefässe verlaufen. In der Mitte der hinteren Strahlbeinfläche schimmern zwei kolbenförmige, 12 *mm* lange Knochenauswüchse durch, die in der stark verdickten vorderen Schleimbeutelwand verlaufen. Ihr Durchmesser beträgt 2—3 *mm*, ihre Anfangsstellen sind verwachsen. Die Gleitfläche des Strahlbeines ist von einem breiten niederen Kamme überragt; dieser weist aber keine zentrale Einsenkungsstelle auf, auch seitliche Defekte sind keine vorhanden. Die ganze Gleitfläche ist glasig gefärbt, leicht gelblich, nur das Zentrum ist noch etwas perlmutterfarbig, auf der inneren Seite des Kammes ist das Strahlbein in einer Ausdehnung von $^1/_2$ cm^2 fest mit der Sehne verwachsen.

Querschnitte des Strahlbeines ergeben eine gelb gefärbte Schnittfläche. Die Verwachsungszone reicht 3 *mm* tief in das Strahlbein hinein, diese Erweichungsstelle ist leicht rötlich gefärbt. Die Hufbeinbeugesehne ist überall, mit Ausnahme des Zentrums, aufgefasert. Um die Verwachsungsstelle herum finden sich Abhebungen von stark papierdicken 1 cm^2 grossen zusammenhängenden Sehnenpartien.

Vorn links. Die obern und hintern Strahlbeinflächen verhalten sich gleich wie rechts mit dem Unterschiede, dass sich nach hinten nur ein knöcherner Auswuchs zeigt. Derselbe erreicht eine Länge von 1 *cm*, mit 1 *cm* breiter Basis. Dieser Auswuchs durchsetzt die ganze Stärke des die Strahlbein-Fesselbeinbänder verbindenden Bandes von oben bis unten, in dessen Gebiet ist auch die Hufbeinbeugesehne durch eine zähe, derbe Masse mit der vordern Wand des Schleimbeutels verwachsen. Auf der Dorsalfläche der Hufbeinbeugesehne an der Umbiegungsstelle der hintern Schleimbeutelwand in die vordere zeigt

sich quer über derselben eine sehr harte Masse leicht ins Gewebe der Sehne eingelagert. Zu erwähnen ist noch, dass die Strahlbein-Hufknorpelbänder derartig entartet sind, dass sie nur mit der Säge getrennt werden können und zwar vorn beidseitig.

Die Gleitfläche des Strahlbeins ist durch einen breiten niederen Kamm geteilt. Ganz fleckig gefärbte, gelbliche Partien wechseln mit glasigen grauen ab. In den dem Hufbein benachbartesten Teilen zieht sich ein tief gelb gefärbter Längsstreif über das Strahlbein hin, mit weichem Belag. Die dem Strahlbein zugekehrte Sehnenfläche ist stellenweise dunkelgelb gefärbt, nur an den mit den grauen Strahlbeinpartien korrespondierenden Stellen leicht aufgefasert.

Strahlbeine der Hintergliedmassen. Die beiden hinteren Strahlbeine weisen rauhe glanzlose obere Flächen auf. Auch der rötliche, weiche Belag auf dem Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ist beidseitig vorhanden. Das rechte Strahlbein ist ohne sagittale Erhöhung auf der Gleitfläche und ohne zentrale Vertiefung. Links dagegen findet sich ein sehr breit angelegter, niederer, sagittaler Kamm der Gleitfläche, mit $^1/_2$ *cm*^{2} grosser, sehr seichter, zentraler Vertiefung. Die oberen Strahlbeinflächen werden durch Abplattung der Strahlbein-Fesselbeinbänder stark vergrössert. Das zwischen letzteren gelegene Band ist beidseitig durchgehends 1 *cm* dick.

Nr. 4. *Stute,* Eisenschimmel, 10 Jahre. Gemein. Vorn links sehr starke Exostosen am Fessel, Fessel- und Kronbein fest verwachsen. Starkes Hinken. Zeheneng, weite Hufe.

Befund vorn rechts. Auf der oberen Fläche des Bandes zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern leichter, brauner Belag, nicht mehr durchscheinend. Gleitfläche mit sehr niederem breitangelegtem Kamm, in der Mitte desselben stecknadelkopfgrosser, graugelblicher Fleck. Die ganze Gleitfläche ist fleckig gefärbt, graue Stellen wechseln ab mit glasigen Partien, besonders um den grauen Fleck dehnt sich ein glasiger Ring aus. Nahe dem vorderen Rand ist eine kleine, rauhe Stelle zu konstatieren, die vom Knorpel ganz entblösst ist. Die dieser kleinen Stelle gegenüberliegende Sehnenpartie ist aufgefasert, zeigt haarfeine höchstens 1 *cm* lange Fasern, die alle nach oben gerichtet sind. Die den glasigen Stellen der Strahlbeingleitfläche gegenüberliegenden Sehnenpartien sind matt, auch leicht glasig gefärbt. Die Synovia ist etwas vermindert.

Vorn links. Wie rechts besitzt die Gleitfläche breit angelegten, niederen Kamm, mit stecknadelkopfgrosser, zentraler Einsenkung. Anderweitige Veränderungen bestehen nicht. Es ist auffallend, wie hier das Strahlbein des anscheinend gesunden Fusses starke Veränderungen aufweist, während jenes des hinkenden Fusses frei von solchen ist.

Die hintern Strahlbeine sind normal.

Nr. 5. Stute, braun, 12 Jahre, Gemein. Zehenenge Stellung vorn, Hufe weit, etwas flach. Strahl vorn schwach, hinten sehr guter Strahl. Keine Lahmheit.

Befund vorn rechts. Die Gleitfläche dieses Strahlbeins ist nicht völlig weiss glänzend, es sind leicht glasige Einmischungen vorhanden. Sie besitzt kaum merklichen, breiten Kamm mit 1 *cm* langer, 1/2 *cm* breiter zentraler Einsenkung, die weissen glänzenden Grund aufweist. Gegen das Hufbein zu zieht sich über den Kamm ein 3 *mm* breiter, leicht gelb gefärbter Streif. Die gegenüberliegende Sehnenpartie hat nur sehr schwache Veränderungen erfahren, zur Hauptsache nur leichte Gelbfärbung.

Vorn links. Es sind hier die gleichen Befunde zu konstatieren wie rechts, nur dass die zentrale Einsenkung des sagittalen Kammes etwas kleiner ist.

Strahlbeine der Hinter-Gliedmassen. Beide Strahlbeine weisen kaum merklichen Kamm der Gleitfläche auf, ohne irgendwelche zentrale Veränderung. Auffallend ist der sehr tiefgehende Knorpel- und Knochenschwund an der Vorderfläche über dem Strahlbein-Hufbeinband.

Nr. 6. Wallach, braun, 16 Jahre, Gemein. Vorn sehr zeheneng. Podotrochilitis vorn beidseitig, besonders rechts.

Befund vorn rechts. Die obere Fläche des Strahlbeines ist ohne Glanz, fein schraffiert. Die Gleitfläche besitzt keinen sagittalen Kamm, auch keine zentrale Vertiefung. Die ganze Fläche ist grau gefärbt, besonders in den mittleren Partien, die zudem verschiedene kleine, mehr gelblich gefärbte Punkte aufweisen, die die Fläche ganz rauh machen. Dem Hufbein zu fällt eine stecknadelkopfgrosse Öffnung auf, die in das innere des Strahlbeins führt. Ein Sägeschnitt ergibt, dass die Öffnung 4 *mm* tief in ein erbsengrosses Cavum führt, das mit einer ganz weichen Masse ausgefüllt, von tief gelber Farbe ist.

Die Übergangszone in den Knochen ist mit Blut durchtränkt. Die Sehne ist überall rauh, aufgefasert, feine zarte Fasern wechseln ab mit kräftigeren Läppchen und Schrunden. Die hintere Fläche hat einen 4 *mm* breiten knöchernen Ansatz erhalten, so dass das Strahlbein ohne weitere Vermittlung mit der hinteren Fläche direkt an die Hufbeinbeugesehne anschliesst. Synovia enthält die Bursa nur sehr wenig, zudem ist erstere ganz dicklich.

Vorn links. Diese Gleitfläche ergibt ein ähnliches Bild wie rechts, nur sind die Verhältnisse nicht so ausgesprochen, ebenso ist die Sehne nur stellenweise ausgefasert, es legen sich feine Fasern neben 3 *mm* breite lose Sehnenläppchen an.

Die Strahlbeine der Hintergliedmasse weisen keine Besonderheiten auf.

Nr. 7. Stute, braun, zirka 30 Jahre. Gemein. Vorn sehr flache Hufe. Kein Hinken.

Befund vorn rechts. Die Strahlbeingleitfläche ist ohne zentrale Einsenkung. Ihre ganze Ausdehnung hat eine schmutziggelbe Farbe angenommen, ohne besondere Rauheiten aufzuweisen, nur zu beiden Seiten der sagittalen Linie besteht etwas mehr glasige Färbung. Die zugekehrte Sehnenfläche ist an den der Strahlbeingleitfläche angepassten Partien orangegelb gefärbt mit einigen glashellen Stellen.

Vorn links. Die Veränderungen der Sehne sind etwas weiter fortgeschritten, sonst sind diese gleich wie rechts. Die Orangefärbung zeigt sich auf Strahlbeinquerschnitten 2 *mm* tief in die Substantia compacta hinein.

An den Strahlbeinen der Beckengliedmasse sind ausser leichter Gelbfärbung von Gleitfläche und Sehne keine Veränderungen zu konstatieren.

Nr. 8. Stute, Bronzefuchs, 7 Jahre, Gemein. Starke Hufknorpelverknöcherungen vorn beidseitig. Kein Hinken.

Befund vorn rechts. In der Mitte des niederen Kammes sitzt ein $^2/_3$ cm^2 grosser, etwas weniger weiss gefärbter Fleck.

Vorn links. Die Gleitfläche dieses Strahlbeins weist nichts Besonderes auf, ausser einer ganz kleinen, zentralen Einsenkung auf der Höhe des breiten, niederen Kammes. Von der Mitte dieser Einsenkung führt eine nadelstichförmige Öffnung in eine oberflächlich

gelegene, kleine erbsengrosse Höhlung, die etwas seitlich des Kammes beginnt. Auf der andern Seite des Kammes in der Partie, die direkt über den Strahlschenkeln liegt, befindet sich eine andere kleine haselnussgrosse Erweichungsstelle, deren oberflächlichste Partien 2 *mm* unter dem Niveau der Gleitfläche liegen. Die Füllmasse ist von weisser Farbe, konsistent und lässt nichts abstreichen. Sie ist auch mit der Umgebung fest verwachsen. Die weitere Umgebung besitzt grauliche Farbe, während sonstige Querschnitte gelbliche Färbung aufweisen.

Die hintern Strahlbeine sind ohne bemerkenswerte Veränderungen.

Nr. 9. Stute, braun, 5 Jahre. Verb. Inländer. Hufe lassen gar nichts zu wünschen. Pferd stand nach langer Krankheitsdauer an Meningitis um.

Befund vorn rechts. Die Synovia der Bursa podotrochlearis hat dickliche, tiefgelbe Beschaffenheit. Die Gleitfläche des Strahlbeines wird von einem breiten niederen Kamme überragt, in dessen Mitte eine $^1/_4$ cm^2 grosse Einsenkung liegt, die mit einer tiefgelben Masse von gallertiger Konsistenz ausgefüllt ist. Die vordere Abteilung der Gleitfläche ist leicht glasig gefärbt infolge Knorpelschwund, diese Partie ist zudem etwas rauh anzufühlen. Die übrige Gleitflächenpartie ist gelb. Die Sehne weist ausser ganz leichter Gelbfärbung keine Veränderung auf.

Vorn links. Die Befunde an diesem Strahlbein stimmen mit jenen rechterseits überein, nur mit dem Unterschiede, dass sich hier in der glasigen Partie der Gleitfläche des Strahlbeines schon feine, scharf umschriebene, rauhe Punkte zu entwickeln scheinen. Tatsächlich ist auch an der Sehne ganz leichte Auffaserung zu konstatieren, es sind 4—6 feine kurze Fäserchen aus dem Gewebsverband der Sehne gelöst.

Die Strahlbeine der Hinter-Gliedmassen sind ohne Veränderungen, nur scheint die Farbe der Gleitflächen in den hufbeinwärts gelegenen Partien etwas matt, fast glasig zu sein. Die Synovia besitzt ebenfalls dickliche Konsistenz.

Nr. 10. Wallach, Dunkelfuchs. 20 Jahre, Normänner. Vorn rechts Hufknorpelverknöcherungen. Gerade 4. Schonen links.

Befund vorn rechts. Die obere Strahlbeinfläche ist durch feine parallel verlaufende Schraffen leicht rauh gemacht. Diese Fläche geht ohne irgend welchen Absatz in das zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern gelegene Band über, auch diese Bänder sind ver-

dickt, abgeplattet und zur Vergrösserung der Gelenkfläche benutzt. Die hintere Fäche ist durch einen angesetzten 4 *mm* breiten, knöchernen Saum beträchtlich nach hinten gerückt. Die Gleitfläche ist durch einen starken, hohen und scharf endenden Kamm in zwei Abteilungen geteilt. Der Kamm hat keine Einsenkung erfahren, zu seinen beiden Seiten aber dehnen sich $^1/_2$ *cm*^{2} grosse tiefgraue Stellen aus, lateral ist an dieser Stelle das Strahlbein in einer Ausdehnung von 1,2 *cm* auf 2 *mm* mit der Sehne fest verwachsen. Anderweitige Veränderungen hat die Sehne nicht erfahren, namentlich nicht die geringste Auffaserung.

Vorn links. Die oben zu Anfang genannten Veränderungen treffen auch hier zu. Dann aber zeigt sich starke Graufärbung der äusseren Abteilung der Gleitfläche, auf dieser sind zahlreiche kleine rauhe Punkte zerstreut eingelagert. Die korrespondierende Sehnenhälfte ist leicht zerfasert. Beim Durchsägen des Strahlbeins ergeben sich ungleich gefärbte Schnitte, in der Kortikalschicht der Gleitfläche leichte Graufärbung, während die weitere Umgebung gelb ist. Trotzdem hier das Strahlbein ganz rauh ist, hat die Sehne keine intensivere Zerstörungen aufzuweisen, was wohl der unbeweglichen Verbindung von Strahlbein und Sehne durch die genannten Veränderungen der hinteren Strahlbeinfläche zuzuschreiben ist.

Strahlbeine der Hintergliedmassen. Ihre Gleitfläche wird überragt von einem hohen scharfen Kamm, der keine grubigen Einsenkungen besitzt. Der Kamm ist so hoch und scharf, dass er rechterseits die Hufbeinbeugesehne bis auf eine ganz dünne Schicht sich kreuzender Sehnenfasern spaltet, links ist die Spaltung in zwei gleiche Teile vollständig. Anderweitige Befunde sind keine zu konstatieren.

Nr. 11. Stute, braun, 20 Jahre. Irländer, Hufe normal. Keine Lahmheit im Schritt, kein Vorstellen. (Hochgradiger Dampf.)

Befund vorn rechts. Synovia der Bursa ist dicklich, in geringer Quantität vorhanden. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ist sehr verdickt über 1 *cm* stark. Auf der unteren Fläche ist es in seiner ganzen Ausdehnung mit dem Hufbeinbeuger verwachsen. Die Gleitfläche weist einen breit angelegten niederen Kamm auf, über den eine seichte, schmale, 3 *cm* lange grubige Einsenkung zieht. Die vor dieser gelegene Partie der Gleitfläche ist zum Grossteil glasig gefärbt, beim Kamm schimmert der rötliche Knochen durch. Zu

beiden Seiten des Kammes stösst man gegen das Hufbein zu auf 1/3 *cm*² grosse Stellen, an denen die Sehne fest mit dem Strahlbein verwachsen ist. Die Verwachsungszone reicht 3 *mm* tief in die Kortikalschicht des Strahlbeines hinein, sie ist scharf begrenzt. Die hintere Abteilung der Gleitfläche zeigt normale Färbung. Die Hufbeinbeugesehne ist an der mit ersterer Partie korrespondierenden Fläche aufgefasert, es finden sich Fasern von 1 1/2 *cm* Länge, die alle nach oben umgeschlagen sind. Die Zerfaserung der Sehne geht sehr verschieden tief, 2 *mm* dicke Sehnenstellen wechseln ab mit 4 *mm* dicken, direkt danebenliegenden Sehnenpartien. Die Auffaserung ist teils haarförmig, teils sind es 2*mm* breite losgelöste Streifen oder auch noch breitere Flächen.

Vorn links. Zur Hauptsache sind die Befunde übereinstimmend mit denen des rechten Strahlbeins, nur sind die Verwachsungsstellen etwas ausgedehnter. Etwas seitwärts von der Sagittallinie befinden sich im Strahlbein weiche rundliche Stellen, die fast 1 *cm* Querdurchmesser besitzen und mit einer graulichweissen Masse ausgefüllt sind. Diese Stellen liegen über der Verwachsungsstelle, von der sie durch eine dünne Schicht noch bestehender Knochenspangen getrennt sind.

Strahlbeine der Hinter-Gliedmassen. Die Strahlbein-Gleitflächen sind überragt von einem hohen, scharf endenden Kamm, über den sich ein 3 *cm* langer, schmaler, grau verfärbter Querstreif zieht. In den vorderen Partien des Strahlbeins liegen seitwärts des Kammes 1/2 *cm*² grosse, glasig gefärbte Flecken, die mit äusserst feinen, harten Punkten besetzt sind. Die vis-à-vis liegende Sehnenpartie zeigt zahlreiche fadenförmige, losgelöste Sehnenfasern.

Nr. 12. Stute, braun, 7 Jahre, Norddeutsch. Hufe sehr gut, Strahl steht in gleicher Höhe wie die Bodenfläche des Eisens. Pferd stand von Anfangs Oktober bis 28. Januar wegen Satteldruck im Stalle. Keine Lahmheit.

Befund vorn rechts. Die Gleitfläche des Strahlbeines besitzt einen kaum merklichen sagittalen Kamm, sie bildet mehr eine seitlich stark gewölbte Ebene, ohne eine zentrale Einsenkung aufzuweisen. Die ganze Gleitfläche erscheint infolge dünnerer Knorpelschicht leicht glasig gefärbt. An zwei Stellen, seitlich der Sagittallinie fallen 5—8 nadelstichgrosse, weisse Punkte auf. Die diesen Stellen gegenüberliegenden Sehnenpartien weisen tiefgehende, scharf gesetzte Querrisse auf, von wo aus sich auch leichte Zerfaserung geltend macht.

Vorn links. Die ganze Gleitfläche erscheint glasig gefärbt, besonders im Zentrum. Seitlich der sagittalen Linie sind ebenfalls einige weissliche, harte Punkte eingestreut. Die gegenüberliegenden Sehnenpartien zeigen scharfe Einkerbungen, jedoch besteht absolut keine Zerfaserung der Sehne. Die Synovia ist an allen vier Strahlbeinen ohne bemerkenswerte Veränderungen.

Die hinteren Strahlbeine sind etwas ungleich gross, trotzdem die Hufe gleichmässig sind, beträgt die Breite der oberen Fläche rechts 1,3 *cm*, links aber nur 1 *cm*.

Nr. 13. Wallach, braun, 4 Jahre, Irländer. Wegen Rotzverdacht 8 Wochen in Absonderungsstall. Ohne Lahmheit.

Befund vorn rechts. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ist 7 *mm* dick. Die ganze Gleitfläche des Strahlbeines ist tiefgelb, bräunlich gefärbt. Die Synovia des Schleimbeutels ist dick, klebrig von tiefgelber Farbe. Seitlich des kräftigen sagittalen Kammes, gegen das Hufbein zu, liegen zwei graulich gefärbte 1/3 cm^2 grosse Partien. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ist in seiner ganzen unteren Ausdehnung mit der Beugesehne komplet verwachsen, die Verwachsung erstreckt sich auch noch auf die hinteren Seitenpartien der Gleitfläche. Die Sehne ist tiefgelb gefärbt, noch glänzend, aber vis-à-vis den grauen Strahlbeinpartien mit markierten Einkerbungen versehen und von da aus in 4 *mm* breiten Zügen aufgefasert, mehr Läppchen bildend als feine Fasern.

Vorn links. Es machen sich hier die nämlichen Verhältnisse geltend wie rechts, nur ist die Gleitfläche des Strahlbeins noch etwas dunkler gefärbt.

Strahlbeine der Hintergliedmassen. Die Synovia der Bursen ist etwas flüssiger, heller als jene der Vordergliedmassen. Das Band zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern hat durchgehends eine Dicke von 3 *mm*. Die Strahlbeingleitflächen weisen ganz leichten bräunlichen Belag auf, besitzen aber selbst glänzende, perlmutterfarbige Beschaffenheit, nur seitlich des niederen Kammes stechen zwei 1/2 cm^2 grosse grauliche Stellen von der weiteren Umgebung ab. Die Sehne ist glänzend, stellenweise leicht gelblich gefärbt, an den den glasigen, rauheren Partien gegenüberliegenden Stellen macht sich ganz leichte Auffaserung geltend, die feinen Fasern sind höchstens 1/2 *cm* lang.

Nr. 14. Stute, braun, 9 Jahre, Irländer. Seit 14 Monaten Podotrochilitis v. l. zeigend.

Befund vorn rechts. Das sich zwischen den Strahlbein-Fesselbeinbändern ausdehnende Band ist gut 1 *cm* dick. Die Gleitfläche des Strahlbeines besitzt einen starken sagittalen Kamm, der aber keine zentrale Einsenkung aufweist. Im übrigen ist die ganze Gleitfläche glanzlos, leicht graulich gefärbt. Seitlich des Kammes sind rauhe, knorpellose Stellen, die Sehne ist an den entsprechenden Stellen in zwei 1/2 *cm* breiten Längszügen aufgefasert.

Vorn links. Hier sind ähnliche Verhältnisse zu konstatieren, nur sind die Veränderungen viel weiter gediehen. Die Strahlbein-Gleitfläche ist höckerig, gelbliche Partien wechseln ab mit graulichen tieferliegenden Stellen. Bei der Mazeration zeigt es sich, wie die ganze Gleitfläche einen fast 2 *mm* tiefen Defekt darstellt durch Schwund der Kortikalschicht. Die Sehnengleitfläche ist rauh, höckerig, stellenweise stark verdünnt. (Tafel II, Fig. 4.)

Die Strahlbeine der Hintergliedmassen haben ausser kleinen graulichen Stellen keine Veränderung erfahren.

Nr. 15. Stute, Dunkelfuchs, 12 Jahre, Norddeutsch. Ausschliessliches Reitpferd. Keine Lahmheit.

Befund vorn rechts. Hier tritt der eigentümliche Befund zutage, dass das Strahlbein in ziemlicher Ausdehnung mit der Sehne fest verwachsen ist, während die weitere Umgebung auf der Gleitfläche ohne irgendwelche Veränderung ist. Diese Verwachsungsstelle befindet sich in der vorderen Partie des mittelstarken sagittalen Kammes. (Tafel II, Fig. 12.)

Vorn links. Dieses Strahlbein besitzt eine etwas missfarbige Gleitfläche, der auch leichte Auffaserung an der Sehnengleitfläche entspricht.

Die hinteren Strahlbeine sind frei von Veränderungen.

Nr. 16. Remonte, Rapp, 4 Jahre, Norddeutsch. Pferd litt vom 18. April bis 30. Mai an Pleuro-Pneumonie und Morbus maculosus.

Befund. Bei diesem Pferd ist an allen 4 Gliedmassen ein übereinstimmender Befund zu konstatieren. Schon bei der Entnahme der Strahlbeine ist die hochgradige Rötung der Synovialis in den verschiedenen Sehnenscheiden auffallend, so z. B. in jener des Huf-

beinbeugers über dem Fessel und der Krone. An die Bursa angelangt fällt die hochgradige Füllung dieses Schleimbeutels auf. Bei der Eröffnung zeigt es sich, dass dieser Zustand nur zum geringsten Teil dem Gehalt an Synovia zuzuschreiben ist. Die vordere und hintere Wand des Schleimbeutels sind hochgradig gerötet, auch auf dem hinteren Abschnitt der Strahlbein-Gleitfläche sind 5 Cts. Stück grosse schwarzrote Blutungen zu konstatieren, wie auch auf der Gleitfläche der Sehne, wo sie noch ausgedehnter sind und wie näpfchenartige Abhebungen der Oberfläche erscheinen. An den Strahlbeinen der Beckengliedmasse sind diese Blutungen noch stärker ausgeprägt, im Umbiegungswinkel der hinteren Wand des Schleimbeutels in die vordere liegen ziemlich bedeutende Klümpchen geronnenes Blut. Auf zahlreichen Querschnitten durch die Strahlbeine heben sich rundliche, tief schwarzrote Partien gegenüber der blassen Umgebung scharf ab. Diese Erscheinungen hängen mit Morbus maculosus zusammen.

Nr. 17. Irländer Remonte, 4 Jahre. Krank an Pleuro-Pneumonie vom 26. April bis 30. Mai.

Befund. Auch hier treten ziemlich übereinstimmende Befunde zutage. Was vor allem auffällt, ist der äusserst geringe Gehalt an Synovia in den verschiedenen Sehnenscheiden der Gliedmassen, das gleiche trifft zu bei den Bursen. Die vier Strahlbeine sind mit der Sehne in der Ausdehnung der ganzen Gleitfläche leicht mit der Sehne verklebt, besonders vorn, wo sich die Strahlbeine unter leichtem Geräusch von der Sehne loslösen. Die Gleitflächen der vorderen Strahlbeine besitzen keine sagittale Aufwölbung, an deren Stelle jedoch eine gut 1 cm^2 haltende Partie, die ganz rötlich gefärbt ist, ohne Knorpelüberzug. Am rechten Strahlbein ist diese Fläche mit sechs nadelstichgrossen, hellweissen Punkten besetzt. Die gegenüberliegende Sehnenpartie beginnt aufzufasern, es sind einige $^1/_2$ *cm* lange, haarfeine lose Sehnenfibrillen zu erkennen. Links ist die knorpellose Partie etwas ausgedehnter, gut $1^1/_2$ *cm* lang und 1 *cm* breit. An allen vier Strahlbeinen ist der noch vorhandene Knorpelüberzug äusserst dünn.

Nr. 18. 4 Remonten, $3^1/_2$—4 Jahre. Irländer und Norddeutsche. Krank an Brustseuche.

Befund. Bei all diesen Pferden ist die geringe Menge oder auch gänzlicher Mangel an Synovia der Bursa podotrochlearis sehr auffallend. Die Bursen der Brustgliedmassen sind immer bedeutender

betroffen als jene der Hintergliedmassen. Entweder ist das Strahlbein mit der Sehne eigentlich verklebt oder die Synovia ist nur noch vorhanden als klebrige bräunliche Masse. Ersteres ist besonders der Fall nach anhaltender Steigerung der Körpertemperatur. Fast alle Strahlbeine sind in ihren mittleren Gleitflächenpartien glasig oder rötlich gefärbt, der Knorpelüberzug ist durchweg auffallend dünn, an diesen verfärbten Stellen jedoch fehlt er gänzlich, dass der blosse Knochen offen zutage liegt. Die solchen Stellen gegenüberliegende Sehnenpartie ist gelblich gefärbt, oft auch mit wasserhellem Ton, so dass die gelbliche Partie in den oberflächlichen Lagen durchsichtig erscheint. Bei einigen den vorderen Strahlbeinen anliegenden Sehnen macht sich ganz leichte Zerfaserung der Sehne geltend.

Schlussfolgerungen.

Aus den gemachten Ausführungen geht hervor, dass bei der Entstehung der chronischen Podotrochilitis weniger bereits vorhandene Huffehler oder abnorme Gliedmassenstellungen die unmittelbare Ursache bilden. Diese liegt vielmehr in mechanischen Momenten und besteht in andauernder Belastung und verminderter oder sistierter Bewegung der Gliedmassen. Einen bedeutenden Einfluss dürfte dabei die krankmachende Wirkung der Toxine bei allgemeinen Erkrankungen haben, da diese, in Verbindung mit gehinderter Bewegung, die Synoviaproduktion wohl am ehesten zu sistieren vermag, und sogar zur vollständigen Zerstörung des Schleimbeutels der Bursa podotrochlearis führt. Die weiteren Veränderungen dürften dann in Verdünnung des Knorpelüberzuges der Strahlbeingleitfläche bestehen, so dass dieser an einigen Stellen sogar gänzlich schwindet, worauf der rauhe, blossliegende Knochen durch Reibung zur beginnenden Zerfaserung der Sehnengleitfläche Veranlassung gibt. Aus den Befunden geht hervor, dass die Toxinwirkung allgemeiner Erkrankungen bei jungen Pferden möglichst zu bekämpfen und dass vor allem dafür zu sorgen ist, den Patienten, soweit es irgend zuträglich erscheint, während Krankheiten etwelche Bewegung zu geben.

Literatur.

1. *Anker,* Die Fusskrankheiten des Pferdes und des Rindes, II. Bd., Bern 1854, pag. 790.
2. *Apolant,* Der Faserknorpel. Dissertation. Berlin 1890.
3. *Arnsberg,* Magazin für die gesamte Tierheilkunde, Berlin1845, pag. 225.
4. *Bouley,* Recueil de médecine vétérin., Paris 1852, pag. 829.
5. *Bourgelat,* Bibliothek für Landwirte, Marburg 1794, pag. 59.
6. *Bournay et Sandrail,* La chirurgie du pied des animaux domestiques, Paris 1903, pag. 423.
7. *Brauell,* Magazin für die gesamte Tierkunde, Berlin 1845, pag. 7.
8. *Cadiot et J. Almy,* Traité de thérapeutique chirurgicale des animaux domestiques, Paris 1898, pag. 861.
9. *Diekerhoff,* Gerichtliche Tierheilkunde, Berlin 1902, pag. 378.
10. *Fambach,* Zeitschrift für Tiermedizin, Berlin 1886, pag. 250.
11. *Fambach,* Der Hufschmied von Lungwitz, Dresden 1888, pag. 72.
12. *Fröhner,* Kompendium der speziellen Chirurgie, Berlin 1900, pag. 246.
13. *Fuchs,* Der Hufschmied von Lungwitz, Dresden 1899, pag. 58.
14. *Gegenbaur,* Beitrag zur Statik und Mechanik des Pferdeskelettes. Festschrift zur 100-jährigen Stiftungsfeier der k. tierärztlichen Hochschule in Berlin 1890.
15. *Gerlach,* Handbuch der gerichtlichen Tierheilkunde, Berlin 1872, pag. 364.
16. *Gutenäcker,* Die Hufkrankheiten des Pferdes, Stuttgart 1901, pag. 295.
17. *Hakenjos,* Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der ges. Tierheilkunde, Berlin 1889, pag. 147.
18. *Hofmann,* Tierärztliche Chirurgie, Stuttgart 1892, pag. 956.
19. *Kitt,* Pathologische Anatomie, Stuttgart 1900.
20. *Kärnbach,* Monatshefte für praktische Tierheilkunde, Bd. XIV, 1902, pag. 110.
21. *Knaflitsch,* Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1899, pag. 460.
22. *Koch,* Enzyklopädie der gesamten Tierheilkunde, Wien 1887, pag. 600.
23. *Kränzle,* Zeitschrift für praktische Veterinärwissenschaft, Bern 1874, pag. 161.

24. *Leyh,* Handbuch der Anatomie 1850, pag. 108.
25. *Lungwitz,* Der Hufschmied, Dresden 1894, pag. 150.
26. *Lungwitz,* Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der ges. Tierheilkunde 1894, pag. 157.
27. *Magnin,* Recueil de médecine vétér., Paris 1896, pag. 295.
28. *Magnin,* Recueil de médecine vétér., Paris 1897, pag. 531.
29. *Magnin,* Recueil de médecine vétér., Paris 1898, pag. 27, 300, 428.
30. *Magnin,* Recueil de médecine vétér., Paris 1899, pag. 20.
31. *Martin,* Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Stuttgart 1902.
32. *Matz,* Magazin für die gesamte Tierheilkunde, Berlin 1847, pag. 364.
33. *Moll,* Experimentelle Untersuchungen über den anatomischen Zustand der Gelenke bei andauernder Immobilisation derselben. Dissertation. Berlin 1885.
34. *Möller,* Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Berlin 1891, pag. 620.
35. *Müller,* Anatomie und Physiologie des Pferdes, Berlin 1878.
36. *Nickerle,* Österreichische Vierteljahrsschrift, 41. Bd., pag. 178.
37. *Renner,* Abhandlungen für Pferdeliebhaber, Jena 1844, pag. 244.
38 *Richner,* Schweizerarchiv für Tierheilkunde, Bd. XIX, pag. 145.
39. *Richner,* Hippiatrik, Bern 1842, pag. 459.
40. *Schwendimann,* Schweizerarchiv für Tierheilkunde, 1894, pag. 172.
41. *Schrader,* Magazin für die gesamte Tierheilkunde, Berlin 1860, pag. 142.
42. *Smith,* Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der ges. Tierheilkunde, 1894, pag. 148.
43. *Schulze,* Der Hufschmied, von Lungwitz, Dresden 1898, pag. 101.
44. *Siedamgrotzki,* Handbuch der tierärztlichen Chirurgie von Bayer und Fröhner, Wien und Leipzig 1897, pag. 277.
45. *Sticker,* Magazin der gesamten Tierheilkunde, Berlin 1836, pag. 138.
46. *Stockfleth,* Handbuch der tierärztlichen Chirurgie, I. Teil, pag. 580.
47. *Töyl,* Anfangsgründe der Anatomie des Pferdes, Wien 1791, pag. 159.
48. *Vatel,* Handbuch der Tierarzneikunde, bearbeitet von Pestel, Leipzig 1839, pag. 421.
49. *Zschokke,* Weitere Untersuchungen über das Verhältnis der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes, Zürich 1892.
50. *Zschokke,* Knochenkrankheiten, Handbuch der tierärztlichen Chirurgie von Bayer und Fröhner, Wien und Leipzig, 1897 pag. 72.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Normale Strahlbeine. (mazeriert).

Fig. 1. Gleitfläche des Strahlbeines eines Hinterhufes.
Fig. 2. „ „ „ „ engen Vorderhufes.
Fig. 3. „ „ „ „ weiten „ (Belgier).
Fig. 4, 5 u. 6. Die entsprechenden oberen Flächen.
Fig. 7—12. Verschiedene Stadien der regelmässigen Defekte an der Vorderfläche des Strahlbeines.

Tafel II.

Fig. 7, 8 u. 9. Querschnitte von Strahlbeinen, Fig. 1, 2 u. 3 entsprechend.
Fig. 10. Längsschnitt, Spongiosa und Compacta zeigend.
Fig. 11. Laterale Defekte an der Gleitfläche eines nicht mazerierten Strahlbeins, Sehnengleitfläche intakt.
Fig. 12. Zentrale Verwachsung von Sehne und Strahlbein, weitere Umgebung intakt; kein Hinken.
Fig. 13. Zentrale Verwachsung von Sehne und Strahlbein, weitere Umgebung nur in nächster Nähe leichte Veränderungen, Hinken.
Fig. 1. Laterale Exostose am Strahlbein, im Verlauf des Strahlbein-Fesselbeinbandes.
Fig. 2 u. 3. Strahlbeine mit veränderter Hinterfläche bei gleichzeitigen Veränderungen der Gleitfläche.
Fig. 4. Gleitfläche mit Verlust der Compacta.
Fig. 5. Zentrale Aushöhlung des Knochens.
Fig. 6. Höckerige Gleitfläche des Strahlbeines.

Tafel III.

Nicht mazerierte Strahlbeine. (Knochen- und Sehnengleitfläche.)

Fig. 1. Strahlbeingleitfläche zeigt in der Sagittallinie eine knorpellose Stelle. Zentral, „nicht pathologische“ Einsenkung. Sehnengleitfläche, leichte Trübung im Glanze.

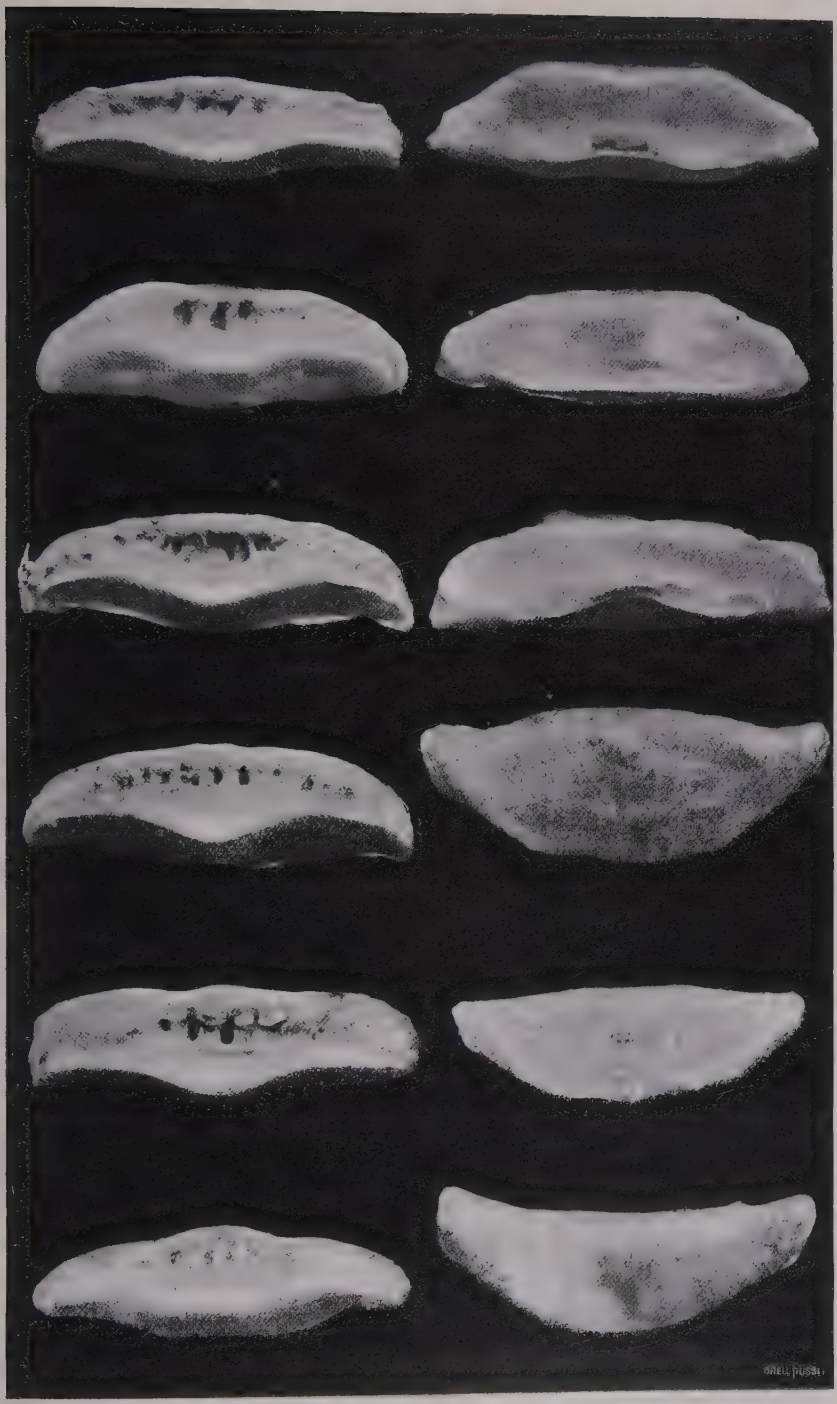
Fig. 2. Strahlbeingleitfläche, rauhe, mit weissen Punkten versehene Stelle aufweisend. Sehnengleitfläche mit scharfen Einkerbungen versehen, beginnende Auffaserung.

Fig. 3. Scharf begrenzter Knorpeldefekt vor der zentralen Einsenkung, Sehne nur ersterem Punkt gegenüber verändert.

Fig. 4. Rauhe, knorpellose Partien rings um die zentrale Einsenkung, Sehne tiefgelb verfärbt.

Fig. 5. Weiter fortgeschrittene Veränderungen, Zerfaserung der Sehne beginnend.

Fig. 6. Strahlbeingleitfläche ganz rauh, fast ohne Knorpel, Sehne stark zerklüftet.



. 1. *Fig. 7*

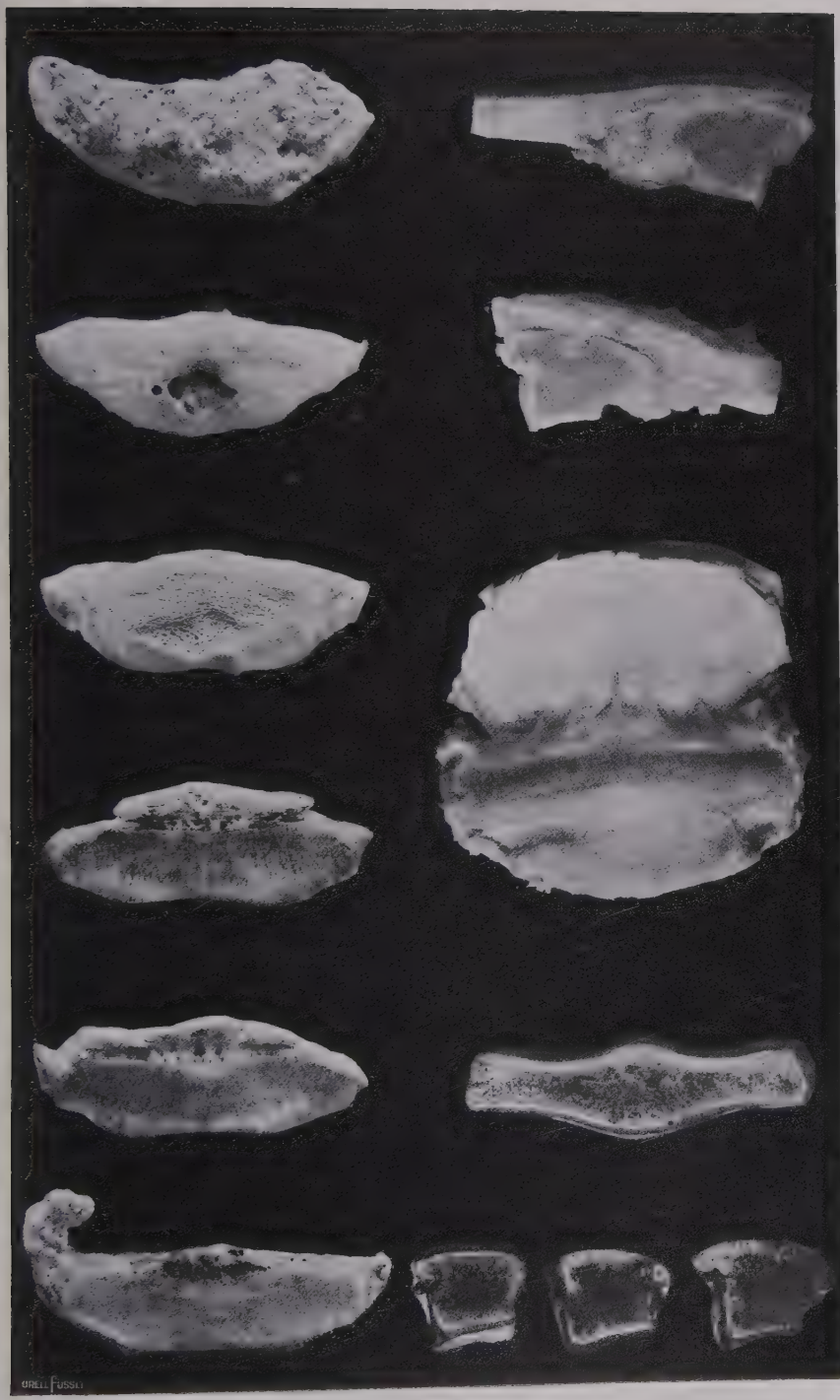
. 2. *Fig. 8*

. 3. *Fig. 9*

. 4. *Fig. 1*

. 5. *Fig. 1*

. 6. *Fig. 1*



1.

Fig. 10.

2.

Fig. 11.

3.

Fig 12.

4.

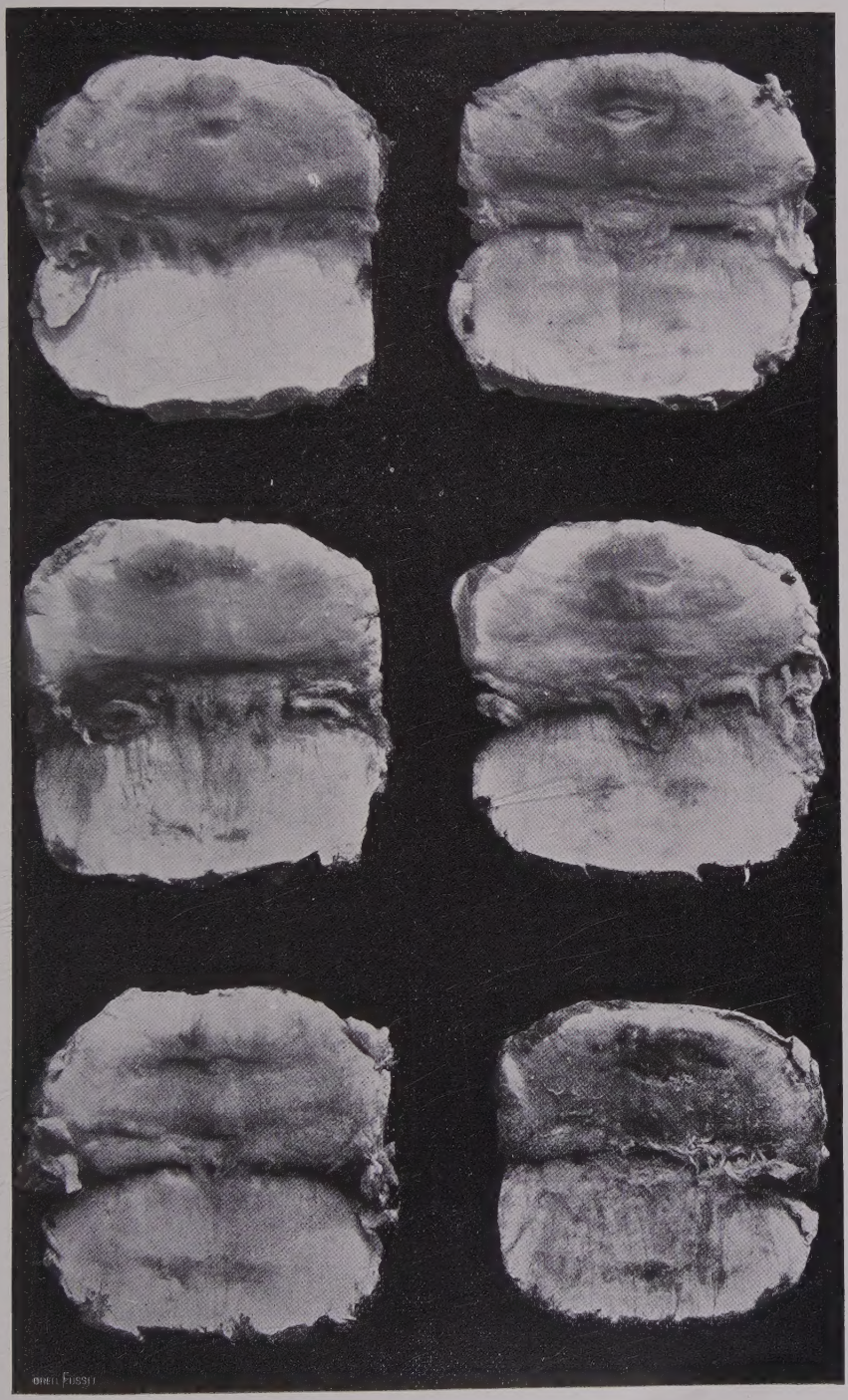
5.

Fig. 13.

6.

Fig. 7,

Tafel III.



g. 1.

Fig. 4

g. 2.

Fig. 5

g. 3.

Fig. 6